АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ВСЕСОЮЗНОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ 60

6

ИЮНЬ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ЛЕНИНГРАД 1975

Журнал основан в 1916 г.

Издается 12 раз в год

Адрес редакции «Ботанического журнала»:

199164, Ленинград, В-164, Менделеевская лин., д. 1. Телефон 18-36-12

Ленинградское отделение издательства «Наука»

Зав. редакцией *М. П. Тулина*. Технический редактор *Г. А. Смирнова*
Корректоры *Г. А. Мошкина* и *Ф. Я. Петрова*

Сдано в набор 4/III 1975 г. Подписано к печати 16/V 1975 г. Формат бумаги 70×108$^1/_{16}$.
Печ. л. 9$^1/_2$+$^1/_2$ вкл.=14 усл. печ. л. Уч.-изд. л. 16.05. Тип. зак. 153.
М-33757. Тираж 2771.

1-я тип. издательства «Наука». 199034, Ленинград, В-34, 9 линия, д. 12

Редколлегия «Ботанического журнала»
и Всесоюзное Ботаническое общество
сердечно поздравляют
почетного члена ВБО академика
Виктора Борисовича Сочаву
с семидесятилетием со дня рождения
и желают ему крепкого здоровья,
долгих лет жизни
и неиссякаемой творческой энергии.

УДК 581.9 : 582.677 (729)

Н. Н. Имханицкая

РОД *TALAUMA* JUSS. ВО ФЛОРЕ АНТИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

N. N. IMCHANITZKAJA. THE GENUS *TALAUMA* JUSS. IN THE FLORA OF THE ANTILLES

В результате критической ревизии видов рода *Talauma* Антильских островов установлено наличие во флоре Вест-Индии двух эндемичных видов — *T. minor* Urb. s. l. (Куба) и *T. dodecapetala* (Lam.) Urb. (Малые Антильские острова). *T. minor* рассматривается как политипический вид с тремя подвидами — *T. minor* Urb. subsp. *minor*, *T. minor* Urb. subsp. *orbiculata* (Britt. et P. Wils.) Borhidi, *T. minor* Urb. subsp. *oblongifolia* (León) Borhidi. Дан систематический обзор видов с указанием синонимов, типов, изученных экземпляров, данных по экологии и географии, а также приведены сравнительно-морфологические характеристики подвидов и видов. Сделан вывод об отсутствии близкого родства *T. minor* и *T. dodecapetala*.

Виды *Talauma* распространены в тропической и субтропической Азии от Восточных Гималаев до Индо-Китая и Малайского архипелага и в тропической Америке от Южной Мексики и Вест-Индии до Юго-Восточной Бразилии (Good, 1925, Dandy, Good, 1929, Dandy, 1964). Наибольшее число видов *Talauma* (30), так же как и *Magnolia*, сосредоточено в странах Восточной и Юго-Восточной Азии, где произрастают самые примитивные виды этих родов (Тахтаджян, 1970). Как полагает А. Л. Тахтаджян (1970 : 59), «магнолиевые проникли в Америку, несомненно, из Азии и, вероятно, двумя путями — северным и южным. Северным путем могли проникнуть *Magnolia* и *Liriodendron*, южным — *Talauma*».

Интерес к изучению рода *Talauma*, и особенно американских его представителей, возник у нас в связи с составлением систематической обработки сем. *Magnoliaceae* для нового издания «Флоры Кубы». Во время пребывания на Кубе в октябре 1970—мае 1971 гг. мы имели возможность изучить гербарные экземпляры *Talauma*, собранные на Кубе и хранящиеся в Национальном Гербарии Кубы в Сантьяго-де-лас-Вегас (SV) и в Гербарии Ботанического сада Гаванского университета (HAJB). Кроме того, материалами для данной статьи послужили гербарные коллекции Гербария Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР в Ленинграде (LE), а также гербарные образцы вест-индских видов *Talauma*, любезно присланные нам из гербариев Кембриджа (A, GH), Берлина (B), Лондона (BM), Женевы (G, G-DC), Кью (K), Нью-Йорка (NY), Парижа (P), Стокгольма (S) и Вашингтона (US).

Мы считаем своим долгом выразить глубокую благодарность директору Института ботаники АН Кубы Онанею Муньису за предоставленную нам возможность работать в Национальном Гербарии Кубы. Мы признательны кураторам зарубежных гербариев, приславших нам для изучения материалы по роду *Talauma*.

В настоящей статье изложены результаты критической ревизии видов *Talauma*, распространенных на Антильских островах. По данным систематической обработки вест-индских *Magnoliaceae* Хауарда (Howard, 1948), в Вест-Индии произрастают три эндемичных вида *Talauma*, два из которых — *T. minor* Urb. и *T. truncata* (Moldenke) Howard — распространены на Кубе, третий вид, *T. dodecapetala* (Lam.) Urb., приурочен

к Малым Антильским островам. Критический пересмотр гербарных материалов *Talauma* оказался весьма полезным и позволил уточнить систематический состав, морфологические особенности и географическое распространение *Talauma* на территории Вест-Индии. Как удалось установить, род *Talauma* во флоре Антильских островов представлен политипическим видом *T. minor* с тремя подвидами (Куба) и *T. dodecapetala* (Малые Антильские острова).

Ниже мы приводим краткий обзор вест-индских видов рода *Talauma*.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА *TALAUMA* ФЛОРЫ АНТИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

1. Внутренние листики околоцветника (6) 1.0—2.2 см дл., 4—10 мм шир., тычинки 3—6 мм дл., удлиненная верхушка связника притупленная или острая, гинецей из 8—25 плодолистиков, плод до 3.0 см в диаметре, плодики, раскрывающиеся индивидуально. Куба . . . . 1. *T. minor* Urb. s. l.
   — Гинецей из 8—13 плодолистиков, голый, плод голый, листья эллиптические до почти округлых или обратнояйцевидные (отношение длины листа к ширине 1.1—1.8) . . . . a. *T. minor* Urb. subsp. *minor*.
   — Гинецей из 20—25 плодолистиков, опушенный, плод опушенный, листья округлые до почти почковидных, реже эллиптические (отношение длины листа к ширине 0.6—1.4) . . . . б. *T. minor* Urb. subsp. *orbiculata* (Britt. et P. Wils.) Borhidi.
   — Гинецей из 8—10 плодолистиков, опушенный, плод опушенный, оголяющийся или голый, листья эллиптические, продолговато-эллиптические или продолговатые (отношение длины листа к ширине 1.3—3.8) . . . . в. *T. minor* Urb. subsp. *oblongifolia* (León) Borhidi.

— Внутренние листики околоцветника (6—9) 11.0—12.0 см дл., 3.0 см шир. (Howard, 1948), тычинки 1.6—1.7 см дл., удлиненная верхушка связника удлиненно-остроконечная, гинецей из 40 или более плодолистиков, плод 6.0—8.0 см в диаметре, плодики раскрывающиеся крупными неправильными массами. Малые Антильские острова . . . . 2. *T. dodecapetala* (Lam.) Urb.

1. *T. minor* Urb. s. l.

T. minor Urb. была описана Урбаном в 1912 г. (Urban, 1912) по гербарным экземплярам Райта (Wright, № 1100) и Шафера (Shafer, №№ 3691, 8335) из провинции Орьенте. Кубинская *Talauma* была отделена от *T. plumieri* DC. (=*T. dodecapetala* (Lam.) Urb.), эндемичного вида Малых Антильских островов, к которому Гризебах (Grisebach, 1860, 1866) ошибочно относил растения Кубы.

В 1923 г. Бриттон и Вильсон (Britton, 1923) описали второй вид *Talauma* из провинции Орьенте — *T.* (?) *orbiculata* Britt. et P. Wils., который однако затем был синонимизирован Урбаном (Urban, 1925) с *T. minor*.

В 1927 г. Урбан (1927) установил род *Svenhedinia* с единственным видом *S. minor* (Urb.) Urb., к которому отнес кубинские *Talauma*. По мнению Урбана, *Svenhedinia* отличается от истинных *Talauma* ме́ньшим числом тычинок и плодолистиков, а также иным типом раскрывания плодиков. В 1946 г. Молденке (Moldenke, 1946) описал второй вид *Svenhedinia* из Сьерра-Маэстры (район пика Туркино) — *S. truncata* Moldenke — по стерильному экземпляру с гораздо более крупными, чем у *T. minor*, яйцевидными листьями с усеченно-клиновидным основанием.

Хауард (1948) в обзоре вест-индских *Magnoliaceae* привел для флоры Кубы два вида *Talauma* — *T. minor* и *T. truncata* (Moldenke) Howard. Он закрыл род *Svenhedinia* Urb., а виды, описанные под этим родовым названием, отнес к роду *Talauma*, поскольку для них характерно сраста-

ние прилистников с черешком и образование рубца на его верхней поверхности, подобно *Talauma*, и раскрывание плодиков, сходное с *Talauma*, при котором остается одревесневшее основание плода с висячими семенами. Изучив морфологические особенности вест-индских *Talauma*, Хауард отметил значительную листовую изменчивость обоих видов как на генеративных, так и на вегетативных и порослевых побегах и высказал при этом предположение, что *T. truncata*, по-видимому, представляет собой крайнюю вариацию *T. minor*. Хауард, как и Урбан, включил *T.* (?) *orbiculata* в *T. minor*. Среди цитируемых Хауардом исследованных экземпляров приведены гербарные образцы, собранные в Моа (Shafer, №№ 4234, 8292, 8335), отнесенные нами к *T. minor* subsp. *oblongifolia*, что свидетельствует о широком понимании объема *T. minor* Хауардом. Ошибочно указаны местонахождение типового образца *T. minor* и место его хранения. Хауард, хотя и привел более расширенный и уточненный диагноз *T. minor* по сравнению с первоописанием этого вида у Урбана и его последующим описанием в 1927 г., однако не избежал неточностей в описании формы листиков околоцветника, числа плодолистиков, составляющих гинецей, и т. д. Плодолистики *T. minor*, по Хауарду, голые. Однако, как удалось установить при изучении гербарных экземпляров *T. minor*, они могут быть и голыми, и опушенными. В частности, типовой образец *T. orbiculata*, указанный Хауардом в числе исследованных, имеет опушенный гинецей и плод. Как мы увидим ниже, опушение плодолистиков — один из важнейших диагностических признаков для разделения подвидов *T. minor*.

Растения *Talauma* с продолговатыми листьями из Моа были описаны Леоном в 1950 г. (León, Alain, 1950) как *T. minor* Urb. var. *oblongifolia* León.

Роиг и Акунья (Roig, Acuña, 1951) в систематической обработке сем. *Magnoliaceae* во «Флоре Кубы» привели для Кубы *T. minor* (восток провинции Орьенте), *T. minor* var. *oblongifolia* (Моа), *T. orbiculata* (Сьерра-Маэстра) и *T. truncata* (пик Туркино).

В «Дополнении» к «Флоре Кубы» (Liogier, 1969) было высказано предположение о наличии во флоре Кубы лишь одного вида *Talauma*.

Борхиди (Borhidi, Muñiz, 1971) совершенно обоснованно, на наш взгляд, перевел виды *Talauma* и *T. minor* var. *oblongifolia*, описанные ранее с территории Кубы, в ранг подвидов *T. minor* — *T. minor* Urb. subsp. *minor* (Sierra Maestra), *T. minor* Urb. subsp. *oblongifolia* (León) Borhidi (Monte Verde, Sierra de Nipe, Cristal, Moa, Baracoa) и *T. minor* Urb. subsp. *orbiculata* (Britt. et P. Wils) Borhidi.

Критическая ревизия гербарного материала, анализ важнейших диагностических признаков и изучение морфологической изменчивости *Talauma* Кубы по всему ареалу подтвердили правильность выводов Борхиди. Род *Talauma* представлен во флоре Кубы одним эндемичным политипическим видом *T. minor*, который распадается на три географические расы, установленные Борхиди.

Подвиды *T. minor* имеют сходное строение цветков и характер раскрывания плодиков. Отличаются они друг от друга формой листа и пределами листовой изменчивости (рис. 1), величиной цветоножек, прицветников и частей цветка, числом плодолистиков, а также наличием или отсутствием опушения гинецея и плода (табл. 1). Остальные признаки различия, указанные при описании видов *Talauma* Кубы, — длина и толщина черешков, толщина рубца на черешке, образуемого срастанием прилистников с черешком, форма листиков околоцветника, форма прицветников, размеры и форма семян, величина плода — не являются, по-видимому, диагностическими признаками для выделения подвидов *T. minor*.

T. minor subsp. *orbiculata* отличается от других подвидов характерной формой листа, гораздо более крупными цветками, более крупными прицветниками, листиками околоцветника, тычинками, гинецеем, гораздо бо́льшим числом плодолистиков (20—25). В отличие от типового подвида, гинецей и плод *T. minor* subsp. *orbiculata* опушены. Этот подвид

достаточно четко обособлен от других подвидов *T. minor* морфологически и географически и мог бы рассматриваться в ранге вида, если бы не был связан переходами с типовым подвидом. *T. minor* subsp. *minor* имеет голые гинецей и плод. Для *T. minor* subsp. *oblongifolia* характерны продолговатые листья, не встречающиеся у других подвидов, и опушенный

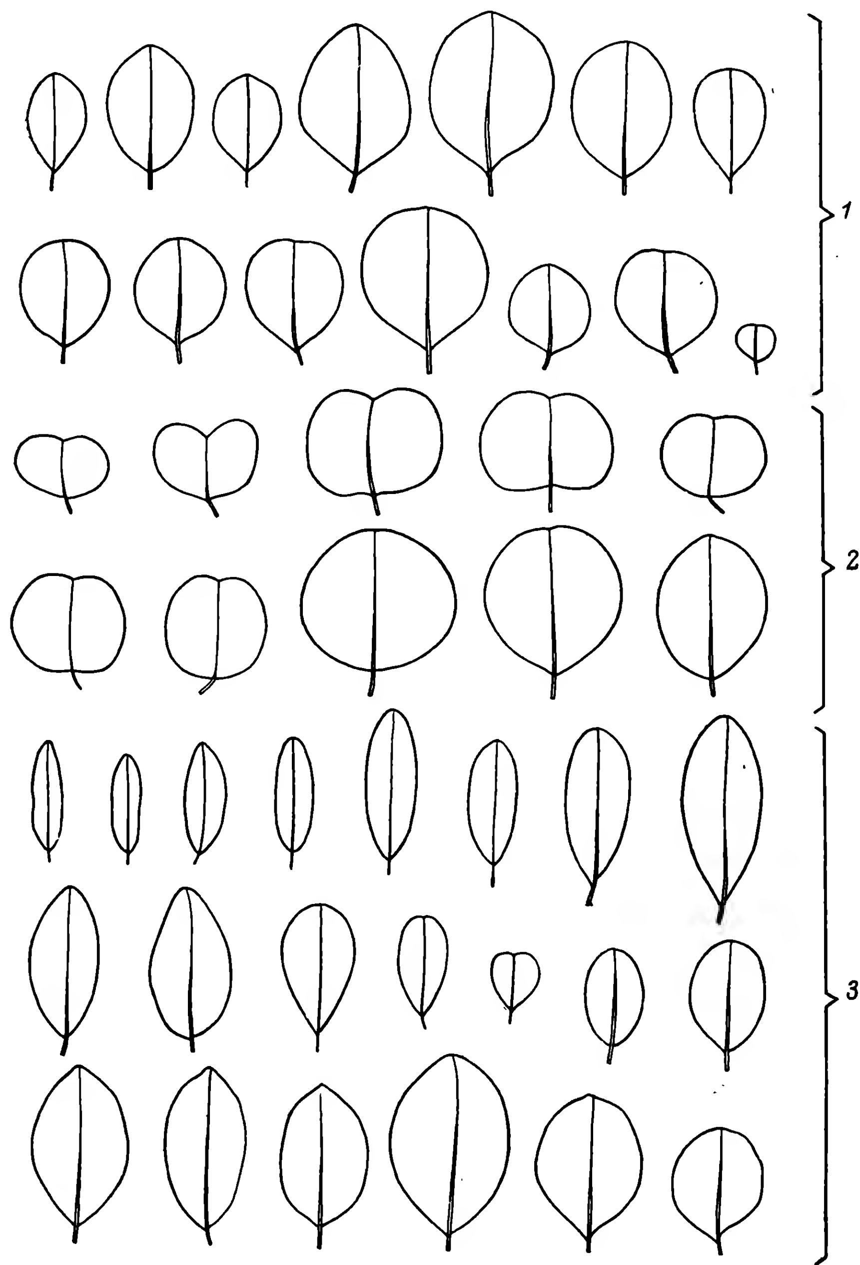


Рис. 1. Изменчивость листьев *Talauma minor* s. l. (по изученным гербарным материалам).

1 — *T. minor* subsp. *minor*; *2* — *T. minor* subsp. *orbiculata*; *3* — *T. minor* subsp. *oblongifolia*. (Уменьш. 6).

гинецей. Образцы *Talauma*, собранные в Моа, проявляют значительную изменчивость и связаны переходами с типовым подвидом.

Подвиды *T. minor* географически изолированы. *T. minor* subsp. *orbiculata* распространена на западе провинции Орьенте в горах Сьерра-Ма-

эстры. *T. minor* subsp. *minor* и *T. minor* subsp. *oblongifolia* приурочены к восточной части провинции Орьенте, при этом *T. minor* subsp. *oblongifolia* имеет более ограниченное распространение, чем типовой подвид, и известна из Моа и южного отрога Сьерра-дель-Кристаль.

ТАБЛИЦА 1

Сравнительно-морфологическая характеристика подвидов *Talauma minor* Urb. s. l.

Признак	*T. minor* Urb. subsp. *minor*	*T. minor* Urb. subsp. *orbiculata* (Britt. et P. Wils.) Borhidi	*T. minor* Urb. subsp. *oblongifolia* (León) Borhidi
Размеры листа, см	6.0—14.5×4.3—10	5.0—12.5 (18.8) × × 5.5—13.0	5.5—16.3×2.0—9.4
Отношение длины листа к ширине	1.1—1.8	0.6—1.4 (1.4—1.8, *T. truncata* (Moldenke) Howard)	1.3—3.8
Очертание листовой пластинки	Эллиптические или широкоэллиптические до почти округлых, обратнояйцевидные или редко яйцевидные	Округлые до почти почковидных, часто вытянутые в ширину, иногда эллиптические или широкояйцевидные, редко обратнояйцевидные	Эллиптические, продолговато-эллиптические или продолговатые, реже яйцевидно-эллиптические до обратнояйцевидных
Верхушка листа	Округлая, часто вдавленная, реже притупленная	Округлая, вдавленная, выемчатая до двулопастной	Округлая или притупленная, реже вдавленная
Основание листа	Клиновидное или округленно-клиновидное	Округлое, усеченное или выемчатое, реже округленно-клиновидное или клиновидное	Клиновидное или округленно-клиновидное, реже округлое
Длина цветоножки, мм	2	3—5	2
Длина прицветника, см	1.3—1.9	1.7—3.5	1.6—2.5
Величина наружных листиков околоцветника, см	1.5—1.8×1.0—1.3	1.8—3.2	1.4—1.8×1.0—1.2
Величина внутренних листиков околоцветника, см, опушенность	1.0—1.5×0.5—0.8 голые	1.6—2.2×0.8—1.0 голые или опушенные	1.0—1.5×0.4—0.6 голые или опушенные
Длина тычинок, мм	3—4	4—6	3
Величина гинецея, мм	7.9×6	9—13×7—11	6—10×5—7
Опушенность гинецея	Голый	Опушенный	Опушенный
Опушенность плода	Голый	Опушенный	Опушенный, оголяющийся или голый

T. truncata (Moldenke) Howard, описанная из Сьерра-Маэстры (пик Туркино) по вегетативному экземпляру и известная до настоящего времени лишь в вегетативном состоянии, имеет более крупные широкояйцевидные или эллиптические листья с внезапно клиновидно-суженным или ширококлиновидным основанием (рис. 2) и, вероятно, представляет собой порослевые побеги *T. minor* subsp. *orbiculata*, произрастающей в этом районе.

Ниже мы приводим обзор подвидов *T. minor* Urb. s. l.

а. ***T. minor*** **Urb. subsp.** ***minor.*** — ***T. minor*** Urb. 1912, Symb. Antill. 7 : 222, s. str.; id. 1925, Feddés Repert. 20 : 302, p. p.; Howard, 1948, Bull. Torrey Bot. Club, 75,4 : 355, fig. 22—32, p. p.; Roig y Acuña, 1951, in León y Alain, Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Col. Salle Habana, 10 (Fl. Cuba, 2) : 170, fig. 72; Borhidi, 1971, in Borhidi a. Muñiz, Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 17, 1—2 : 6 («subsp. *minor*»). — *T. plumieri* auct. non DC. 1817 (1818): Griseb. 1860, Mem. Amer. Acad. Arts a. Sci., N. S., 8, 1 (Plantae Wright.): 154; id. 1866, Catal. Plant. Cub.: 2; Sauvalle, 1873, Fl. Cubana : 2, № 10. — *Svenhedinia minor* Urb. 1927, Feddes Repert. 24 : 3, p. p. — «Marañon de costa», «Azulejo».

Лектотип: «Prope villam Monte Verde dictam, Cuba Orientali, Jan. — Jul. 1859, № 1100, C. Wright (B! Изолектотипы BM!, G!,GH!,LE!, SV!) (рис. 3).

Исследованные экземпляры (specimina examinata). Cuba,

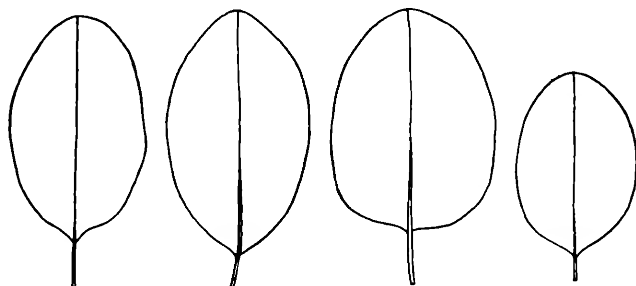


Рис. 2. Изменчивость листьев *Talauma minor* subsp. *orbiculata*, порослевые побеги (уменьш. 5).

sine loco: № 926, Ramon de la Sagra (P); провинция Орьенте (prov. Oriente): Río Seboruco to falls of Río Mayarí, 26 I 1910, № 3691, J. A. Shafer (B, NY, US) (синтип); Sierra de Nipe, in carrascales, 25 VII 1914, № 2189, E. L. Ekman (NY, S); Baracoa, in the foothills, 11 I 1915, № 4198, id. (G, US); Cojimaya, Mayarí, 17 IX 1917, № 160, J. T. Roig (NY); Mayarí, 17 IX 1917, № 6668, id. (SV); Palmarito de Cauto, damp soil, 2 VI 1932, № 6223, M. Curbelo (NY); Palma Soriano, 2 VI 1932, № 6223, id. (SV); Sierra de Nipe, chemin de la mine Woodfred, terrain sec et ouvert, 14—18 III 1944, № 22087, Marie-Victorin et Clemente (US); Sierra de Nipe, Mayarí, III 1944, № 22087, id. (SV); Sierra de Nipe, Woodfred, III 1944, № 3716, id. (SV).

Цв. I, III, IX, пл. VIII. Растет в горных лесах в провинции Орьенте (Монте-Верде, Сьерра-де-Нипе, Маяри, Баракоа) на высотах 200—800 м над ур. м. (рис. 4).

б. ***T. minor*** **Urb. subsp.** ***orbiculata*** **(Britt. et P.Wils.) Borhidi,** 1971, in Borhidi a. Muñiz, Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 17, 1—2 : 7. — T(?) *orbiculata* Britt. et P. Wils. 1923, in Britt., Bull. Torrey Bot. Club, 50 : 37; Roig y Acuña, 1951, in León y Alain, Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Col. de la Salle Habana, 10 (Fl. Cuba, 2) : 170 («*T. orbiculata*»). — *T. minor* Urb. 1925, Feddés Repert. 20 : 302, p. p.; Howard, 1948, Bull. Torrey Bot. Club, 75, 4 : 355, p. p. — *Svenhedinia minor* Urb. 1927, Feddés Repert. 24 : 3, p. p. — *S. truncata* Moldenke, 1946, Phytologia, 2, 4 : 142. — *Talauma truncata* (Moldenke) Howard, 1948, Bull. Torrey Bot. Club, 75, 4 : 357; Roig y Acuña, 1951, in León y Alain, Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Col. de la Salle Habana, 10 (Fl. Cuba, 2) : 171. — «Marañon de costa», «Marañon de Sierra Baja».

Тип: «Cuba, prov. Oriente, Loma de Quintin, Nagua, tree 6—8 m tall, July 1922, № 10955, Fre. León (NY! Изотипы GH!,SV!) (рис. 5).

Исследованные экземпляры (specimina examinata). Провинция Орьенте (prov. Oriente), Сьерра-Маэстра

(Sierra-Maestra): Nagua, in forest at Río Jara, 5 VII 1922, № 14178, E. L. Ekman (K, NY); Alto Babiney, sur del Turquino, 1 VIII 1935, № 14069, J. Acuña (SV, тип *T. truncata*); northern spur of Sierra Maestra west of Río Yao, alt. 300—700 m, 24—30 X 1941, № 3383, C. V. Morton, J. Acuña (US); Tamboril arriba, cerca la Loma del Gato, VIII 1944, № 255, Hnos. Alain y Crisógono (SV); Tamboril — Camino de la Victoire-Loma



Рис. 3. Лектотип *Talauma minor.*

San Juan-Gato, sobre rocas, XII 1947, № 23366 (León), Hnos. Chrysogone y Néstor Juan (SV); El Tamboril-Loma San Juan, sobre farallòn calizo — El Gato-Hongolosongo, XII 1948, № 23366, id. (SV); Loma del Gato, woods, XII 1948, № 23 366, Bro. León (GH, SV, US); Loma del Gato, Victoria, XII 1947, № 5794, Hnos. Chrysogone et Néstor (SV); Loma del Gato, alt. 1000 m, I 1948, № 5794, Bro. Clemente (GH); entre Loma del Sabicú y Palma Mocha, región del Turquino, I 1948, № 23367, Capitán Ambrioso (SV); Loma Cala, 21 V 1948, № 15 117, J. Acuña (SV); Turquino, V 1948, № 8409, id. (SV); Yao arriba, 14—15 III 1952, № 384, E. E. Smith (SV); Alto de la Siberia, falda norte, 1000 m, IV 1969, № 13589, J. Bisse (HAJB).

Цв. VII—VIII, XII, пл. III, XII. Растет в горных лесах в провинции Орьенте (Сьерра-Маэстра) на высотах 300—1000 м над ур. м. (рис. 4).

в. ***T. minor*** Urb. subsp. ***oblongiofolia*** **(León) Borhidi**, 1971, in Borhidi a. Muñiz, Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 17, 1—2 : 6. — *T. minor* Urb. var. *oblongifolia* León, 1950, in León y Alain, Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Col. de la Salle Habana, 9 : 4; Roig y Acuña, 1951, in León y Alain, Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Col. de la Salle Habana, 10 (Fl. Cuba, 2) : 170. — *T. minor* Urb. 1912, Symb. Antill. 7 : 222, p. p.; Howard, 1948, Bull. Torrey Bot. Club, 75, 4 : 355, p. p.

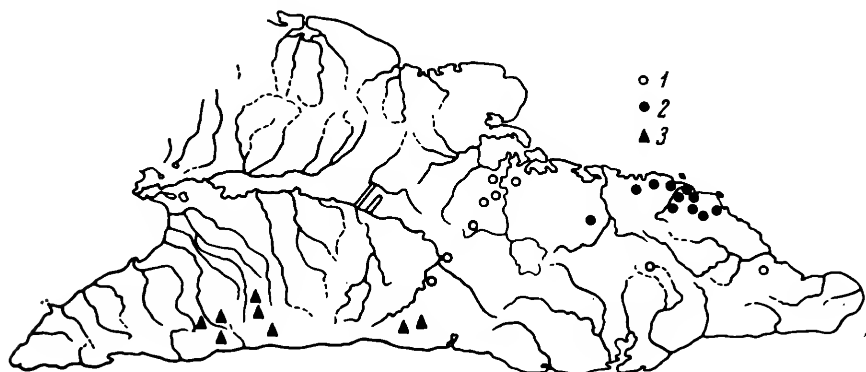


Рис. 4. Ареал *Talauma minor* s. l. (провинция Орьенте, Куба).
1 — *T. minor* subsp. *minor*; *2* — *T. minor* subsp. *oblongifolia*; *3* — *T. minor* subsp. *orbiculata*.

Тип: «Cuba, prov. Oriente, Monte de la Breña, Agosto 1, 1945, № 22588, Hnos. León, Alain, Clemente y Crisógono» (SV!) (рис. 6).

Исследованные экземпляры (specimina examinata). Провинция Орьенте (prov. Oriente): Rio Yamaniguey, alluvial valley, rich woods, 27 II, 1 III 1910, № 4234, J. A. Shafer (NY, US); camp La Gloria, across Sierra Moa, to Moa Bay, 31 XII 1910—1 I 1911, № 8292, id. (NY); Moa Bay, east of Río Moa, 2, 3 I 1911, № 8335, id. (NY, US); near Yaguaneque river, Cananova, pinelands, 25 III 1942, № 20 807, Bros. León, M. Victorin et Clemente (GH, SV, US); vicinity of Moa, Cayo Coco, 13 IV 1945, № 12416, J. Acuña (US); vicinity of Moa, Playa Moa, 13 IV 1945, № 12417, id. (SV, sub № 8633 in Herb. Roig, US); ib., 13 IV 1945, № 12418, id. (SV, sub № 8408 et 8636 in Herb. Roig); bosque junto Aeropuerto Moa, 14 IV 1945, № 12418, id. (SV); Montes de la Breña, Moa, Baracoa, 3—18 XI 1945, id. (SV); Monte Centeno, Moa, Baracoa, 3—18 XI 1945, № 23342, id. (SV); Pinares de Punta Gorda, Moa, 14 VII 1947, № 23015, Hnos. León et Clemente (SV); ib., 14 VII 1947, № 23050, id. (GH, SV, US); Sendero de bajada a la enseñada Punta Gorda, VII 1947, № 5397 (=5474), León, Clemente, Néstor (SV); Pinares cerca de Cayoguán, Moa, VII 1947, № 23137, Hnos. León et Clemente (SV); Mina Delta, Moa, alt. 400 m, VII 1949, № 909, Bros. Alain et Clemente (GH); ib., VII 1949, № 910, id. (US); camino de la mina Delta, VII 1949, № 6811 (A 909), Clemente, Alain, Chrysogone (SV); ib., VII 1949, № 6812 (A910), id. (SV); Moa region, cut-over scrubby pineland on serpentine-limonite plateau between the Río Moa and Río Yagrumaje, position approximately 20°38′N, 74°55′ W, 17 VII 1951, № 3762, G. L. Webster (GH); Punta Gorda, Moa, 3 V 1952, № 579, E. Smith (SV); Monte Bravo, Moa, 4 V 1952, № 584, id. (SV); bosques húmedos de la falda sur del Cristal, 2—7 IV 1956, № 5578, Hno. Alain, J. Acuña, M. López Figueiras (SV, sub № 9675 in Herb. Roig).

Цв. I, VII, XII, пл. II—V, VII—VIII. Растет в горных лесах в провинции Орьенте (Моа, Сьерра-дель-Кристаль, южный отрог) на высоте 400 м над ур. м. (рис. 4).

Даже при беглом просмотре гербарных экземпляров *T. minor* бросается в глаза значительная изменчивость листьев кубинской *Talauma* как на вегетативных, так и на генеративных побегах, что было уже от-

мечено Хауардом (1948). Исследование гербарных материалов показало, что каждый подвид *T. minor* характеризуется определенным размахом варьирования морфологических признаков листа (табл. 1, рис. 1, 2, 7). *T. minor* subsp. *oblongifolia* в Моа, в одном из центров эндемизма кубинской флоры, проявляет значительную изменчивость как в отношении формы листа,

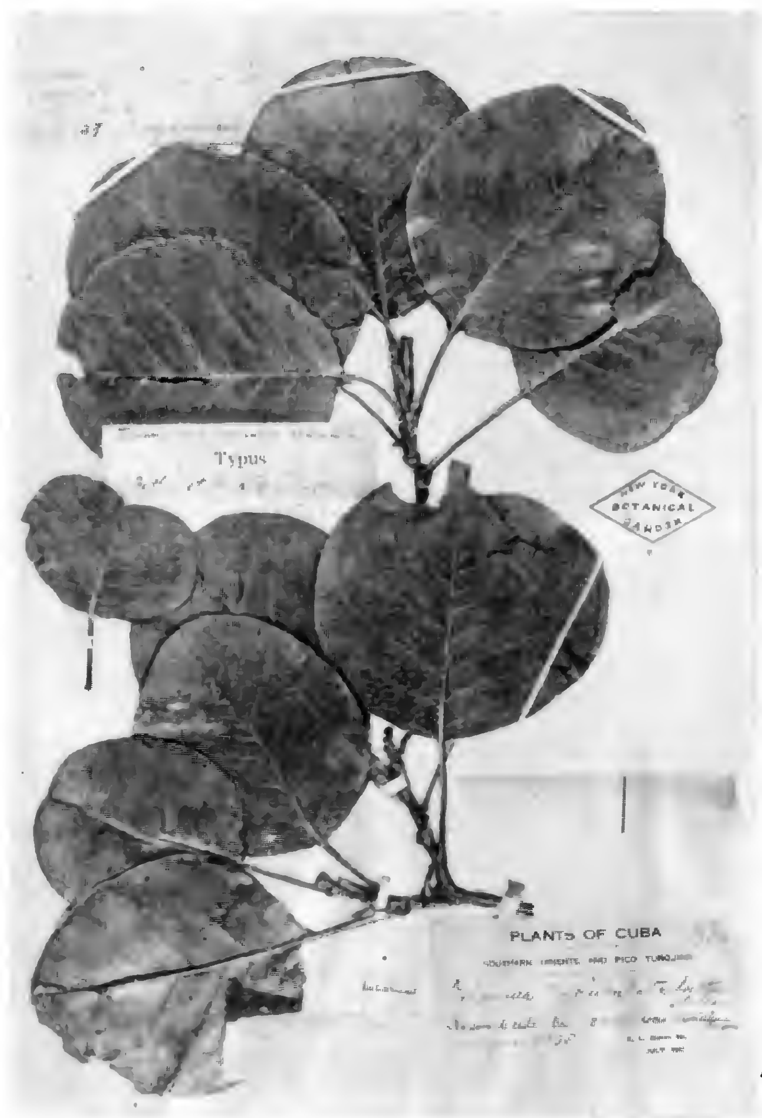


Рис. 5. Тип *Talauma minor* subsp. *orbiculata*.

так и в отношении опушенности плода. Однако изучить эту изменчивость и установить пределы варьирования морфологических признаков *Talauma* можно лишь наблюдая растения в природе. Морфологическая неоднородность *Talauma* в Моа очевидна, но из-за слабой изученности *Talauma* в этом районе и сравнительно небольшого количества гербарного материала, известного из Моа и к тому же часто собранного в вегетативном состоянии, вряд ли представляется возможным описать в настоящее время какие-либо разновидности или формы. Можно лишь отметить, что некоторые растения из Моа, аналогично типовому образцу *T. minor* subsp. *oblongifolia*, имеют продолговатые или продолговато-эллиптиче-

ские листья, реже эллиптические или лопатчатые, 6.0—16.3 см дл., 2.0—6.9 см шир. (отношение длины листа к ширине 1.9 (2.3)—3.8) и опушенные плоды. Это — типичные растения *T. minor* subsp. *oblongifolia*. Другие растения с более широкими эллиптическими, реже продолговато-эллиптическими до почти продолговатых или яйцевидно-эллиптическими или



Рис. 6. Тип *Talauma minor* subsp. *oblongifolia*.

обратнояйцевидными листьями, 5.5—15.8 см дл., 4.0—9.4 см шир., отношение длины листа к ширине 1.3—2.6 (3.0), по форме листа более близки к *T. minor* subsp. *minor*, однако имеют опушенный гинецей и плоды опушенные, оголяющиеся или голые. Исследованные гербарные экземпляры (Shafer, №№ 4234, 8335; León, Victorin, Clemente, № 20807; Alain et Clemente, № 909; León et Clemente, № 23050) позволяют проследить переходы от продолговатых листьев, характерных для типичных растений *T. minor* subsp. *oblongifolia*, к эллиптическим и даже обратнояйцевидным, приближающимся по форме к типовому подвиду (рис. 7). Листья некоторых растений Моа неотличимы по форме от *T. minor* subsp. *minor* из Маяри и Сьерра-де-Нипе, однако имеют опушенный гинецей. Листья экземпляра

Acuña, № 12418 (Moa) сходны по форме с типовым подвидом, однако растение имеет оголяющийся плод, в отличие от голого плода у *T. minor* subsp. *minor*. Нами просматривались гербарные образцы (Shafer, № 8292; Alain y Clemente, № 909) с опушенными черешками листьев и частично опушенными одногодичными побегами. Экземпляр «Alain y Clemente, № 909» из «Mina Delta» отличается от других растений Моа эллиптическими листьями с округлой верхушкой и округлым основанием и имеет голый плод, тогда как № 910, собранный там же, неотличим от типичной *T. minor* subsp. *oblongifolia*.

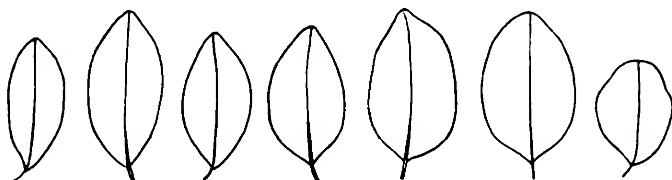


Рис. 7. Изменчивость листьев *Talauma minor* subsp. *oblongifolia* (Shafer, № 8335, Моа; уменьш. 6).

Разнообразие переходных форм в Моа между *T. minor* subsp. *oblongifolia* и *T. minor* subsp. *minor*, возможно, объясняется налеганием ареалов этих подвидов. Из-за недостаточной изученности *Talauma* на территории Моа вряд ли представляется возможным высказать какое-либо определенное суждение в отношении распространения типового подвида в Моа. Имеющиеся гербарные материалы скорее свидетельствуют об отсутствии типичной *T. minor* subsp. *minor* в Моа, где этот подвид, по-видимому, замещается *T. minor* subsp. *oblongifolia*.

2. *T. dodecapetala* (Lam.) Urb.

1918, Feddés Repert. 15 : 306; Stehlé et Marie, 1947, Carib. Forest. 8, 3 : 183—201; Howard, 1948, Bull. Torrey Bot. Club, 75, 4 : 356, fig. 17—21. — *Annona dodecapetala* Lam. 1786, Dict. Encycl. Méthod. Bot. 2, 1 : 127 («*Anona*»). — *Magnolia plumieri* Sw. 1800, Fl. Ind. Occ. 2, 2 : 997; ejusd. 1788, Prodr. Veg. Ind. Occ.: 87, nom. nud. — *M. linguifolia* L. ex Descourt. 1822, Fl. médic. Antilles, 2 : 140, tab. 103. — *Talauma plumieri* DC. 1817 (1818), Regni veget. syst. nat. 1 : 460 (cum var. β *longifolia* DC.); ejusd. 1824, Prodr. 1 : 81; Griseb. 1859, Fl. Brit. West Ind. Isl. 1 : 3; Stehlé et Quentin, 1937, Fl. d. Guadeloupe et Dépendances, 2, 1 : 26. — «*Magnolia*», «pin», «bois pin», «pomme pin», «bois cachiman» (Howard, 1948).

Тип: Plumier, 1703, Nova plant. amer. gen.: 38, tab. 7 («*Magnolia* amplissimo flore albo, fructu caeruleo»). Тип — оригинальный рисунок Плюмье, хранится в Париже (P). Вполне возможно, что действительный тип вида — гербарный экземпляр, с которого был сделан рисунок, судя по указанию Жюсье (Jussieu, 1789), находится в Париже, в Гербарии Суриана (P, Herb. Surian).

Исследованные экземпляры (specimina examinata). Гваделупа (Guadeloupe): sine loco: montagnes, 30 VI 1824, № 1825?, Perrottet (G—DC); 10 IX 1824, sine num., Badier (GH); sine num., Griffin (G); Bois des Bains-Jaunes, 1892, 1893, № 2995, Père Duss (US); ib., alt. 300—900 m, 1893, № 2995, id. (B); ib., alt. 300—800 m, 1894, № 2995, id. (NY); 1 VII 1892, № 3908, id. (NY); forest above St. Cloud between Bains Jaunes and the Soufriere, 4—10 VI 1950, № 11805, R. A. Howard (BM); Доминика (Dominica): sine loco: forest, 1 VII 1888, sine num., G. A. Ramage (BM, S); Trois Pitons, 1903, № 775, F. E. Lloyd (NY). — Мартиника (Martinique): bois du Champ flora, V 1853, № 2, Belanger (G, P); forêts de la Calebasse, XI 1867, № 192, L. Hahn (BM); VII [1869], № 192, id. (P); forêt de la Calebasse, VII [1870], № 192, id. (G—DC, K, S); 1871,

sine num., id. (G—DC). — Сент-Люсия (St. Lucia): Fonds St. Jacques, forest, 2000 ft., 12 X 1888, G. A. Ramage (BM); Upper Millet valley (ridges), 1600 ft., 11 XI 1938, № 1965, H. E. Box (BM); Millet, alt. 100 m, 10 XII 1943, № 176, J. S. Beard (A); Barre de l' Isle Ridge, south of Cast-

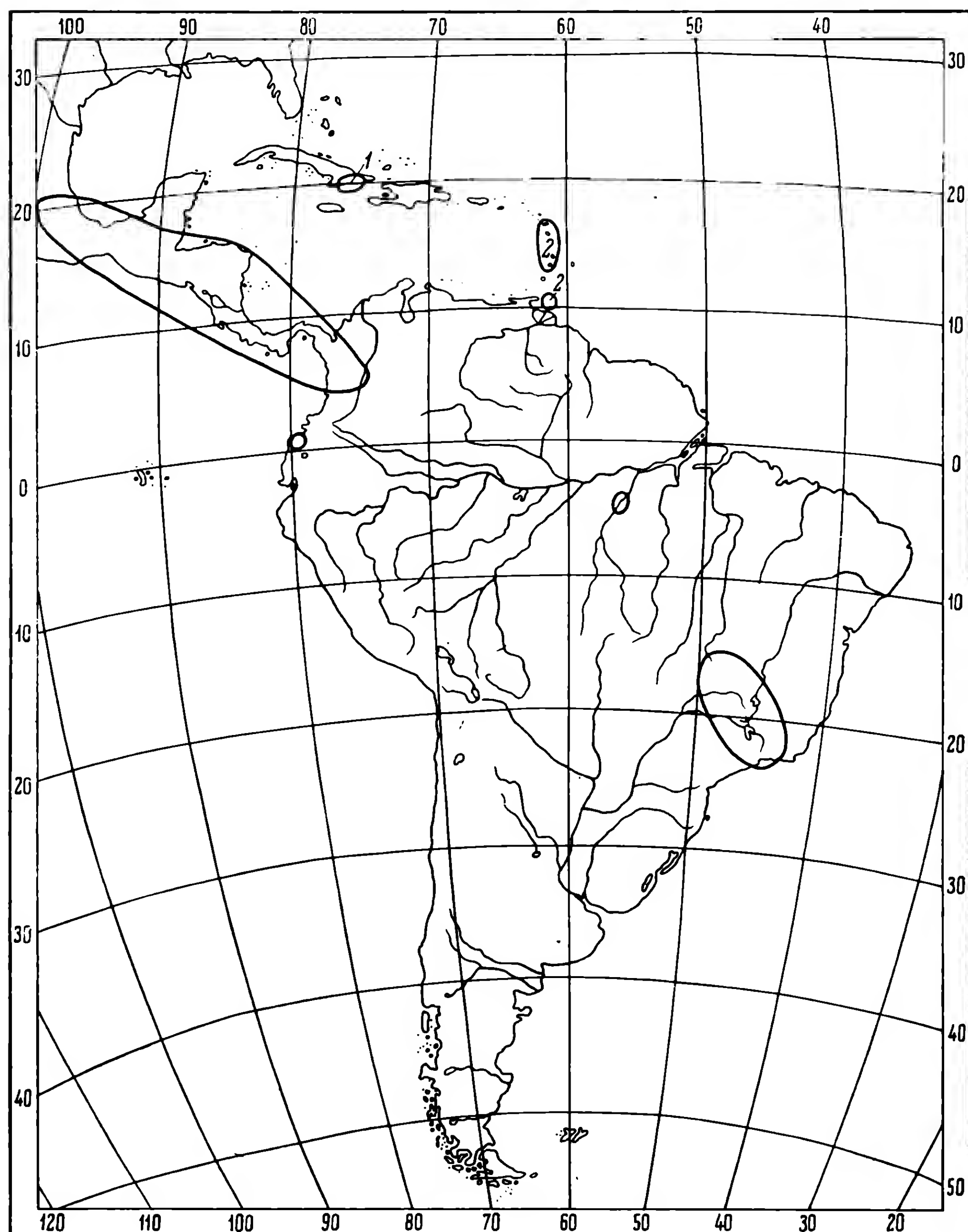


Рис. 8. Распространение рода *Talauma* в Америке (по Dandy, Good, 1929, с уточнением по Little, 1969, 1970 и Lozano-Contreras, 1972).

1 — *T. minor* s. l.; 2 — *T. dodecapetala*. Не обозначены цифрами ареалы видов, не встречающихся на Антильских островах.

ries-Dennery road, dense rainforest, alt. 800—1400 ft., 27 VII 1959, № 9286, G. L. Webster, J. R. Ellis, K. Miller (S). — Сент-Винсент (St. Vincent): sine loco: III 1890, № 1234, H. H. Smith, G. W. Smith (NY). — Тринидад (Trinidad): sine loco, № 293, Parmentier (P); 1826, № 293, M. Sieber (Fl. Trinitatis) (G—DC, LE).

Малые Антильские острова (Гваделупа, Доминика, Мартиника, Сент-Люсия, Сент-Винсент, Тринидад). Эндемик (рис. 8). Цв. III—XI, пл. VI—VII, XI—XII. Растет во влажных горных лесах, по берегам рек, на высотах 100—800 м над ур. м.

Впервые этот вид был описан Ламарком (Lamarck, 1786) под названием *Annona dodecapetala*. При описании вида Ламарк процитировал рисунок цветка, плода и семян, изданный Плюмье (Plumier, 1703) и отнесенный им к роду *Magnolia*. Этот рисунок был принят нами за тип *T. dodecapetala*.

Сварц позднее Ламарка и независимо от него в 1800 году (Swartz, 1800) описал это же растение как *Magnolia plumieri*, сославшись на тот же рисунок Плюмье, что и Ламарк, хотя впервые название *M. plumieri* было приведено Сварцем без описания (Swartz, 1788) в его «Prodromus». Как мы видим, *Annona dodecapetala* и *Magnolia plumieri* были описаны независимо Ламарком и Сварцем и основаны на одном и том же типе, при этом *A. dodecapetala* следует считать более ранним названием.

Декандоль (De Candolle, 1817 (1818)) перевел *Magnolia plumieri* в род *Talauma*. Через 100 лет после Декандоля Урбан (1918) сделал комбинацию *T. dodecapetala*, которую следует рассматривать как приоритетное название, тогда как названия *Magnolia plumieri* и *Talauma plumieri* являются излишними названиями (nom. superfl.). Однако, хотя эти названия должны быть отвергнуты, *T. plumieri* следует считать типом рода *Talauma*, поскольку *T. plumieri* — первое название, описанное под родом *Talauma*. Жюсье (1789) при описании рода *Talauma* не приводит какой-либо вид под родовым названием *Talauma*, однако цитирует *Magnolia* Плюмье, т. е. тип *T. plumieri* и *T. dodecapetala*. Сварц (1800) при описании *M. plumieri* ссылается на *Talauma* Juss.

T. dodecapetala отличается от кубинской *T. minor* более крупными листьями, цветками и плодами (табл. 2, рис. 9). Она имеет более крупные цветоножки, прицветники, листики околоцветника, тычинки с более длинной удлиненно-остроконечной верхушкой связника. Гинецей *T. dodecapetala* слагается гораздо бо́льшим числом плодолистиков (40 и более). В отличие от *T. minor*, плодики *T. dodecapetala* раскрываются крупными неправильными массами. Как мы видим, различия этих видов велики. Важнейшим из них является тип раскрывания плодиков. Совершенно очевидно, что *T. minor* и *T. dodecapetala* не являются близкородственными видами и, по-видимому, принадлежат к разным секциям. Из-за недостаточной изученности рода *Talauma* и, в частности, его американских представителей, отсутствия каких-либо монографических обзоров *Talauma* Нового Света мы не можем в настоящее время установить родство изученных нами вест-индских видов с другими видами, произрастающими на территории Америки.

Систематика рода *Talauma* пока еще не разработана. Мы находим лишь указание у Данди и Гуда (Dandy, Good, 1929), что виды *Talauma* относятся к трем секциям, одна из которых включает азиатские виды, две другие охватывают американские виды. Однако признаки, характеризующие секции, их объем, пока не определены. По данным этих авторов, в Америке произрастает 8 видов *Talauma*. Новые находки *Talauma* во флоре Америки позволили уточнить ареал некоторых описанных ранее американских видов, таких как *T. mexicana* (DC.) G. Don, *T. gloriensis* Pittier, *T. sambuensis* Pittier, имеющих в действительности более широкое распространение, чем считалось ранее (Standley, 1937; Standley, Steyermark, 1946; Dandy, 1962). Кроме того, в последние годы были описаны *T. dixonii* Little из северо-западного Эквадора и два вида из Колумбии — *T. caricifragrans* Lozano-Contreras и *T. colombiana* Little, принадлежность которой к роду *Talauma*, однако, сомнительна, поскольку этот вид имеет свободные прилистники, не сросшиеся с черешками, в отличие от рода *Talauma* (Little, 1969, 1970; Lozano-Contreras, 1972). Если учесть эти находки, то число американских видов *Talauma* увеличится до 10 (11).

Все виды *Talauma* Нового Света растут в горных лесах в тропической

зоне и являются узкоэндемичными видами. Далее других на север продвигается *T. mexicana* (DC.) G. Don, самый южный представитель рода — *T. ovata* St.-Hil. — распространена в горах Юго-Восточной Бразилии. Виды *Talauma* произрастают в Южной Мексике (*T. mexicana* (DC.) G. Don), в Центральной Америке, в Гватемале и Гондурасе (*T. mexicana*), Коста-Рике (*T. gloriensis* Pittier), Панаме (*T. gloriensis*, *T. sambuensis* Pittier),

ТАБЛИЦА 2

Сравнительно-морфологическая характеристика *Talauma minor* Urb. s. l. и *T. dodecapetala* (Lam.) Urb.

Признак	*T. minor* Urb. s. l.	*T. dodecapetala* (Lam.) Urb.
Жизненная форма	Вечнозеленые кустарники или деревья до 20 м выс.	Вечнозеленые деревья до 40 м выс.
Побеги	Голые	Шелковисто опушенные, оголяющиеся или голые
Размеры листа, см	5.0—18.8×2.0—13.0	9.5—27.0×5.8—14.0 (ювенильные 40.0—45.0×15.0)
Очертание листовой пластинки	Эллиптические или широкоэллиптические, округлые до почти почковидных, часто вытянутых в ширину, обратнояйцевидные, реже яйцевидные, продолговато-эллиптические или продолговатые	Эллиптические или обратнояйцевидные
Верхушка листа	Округлая, часто вдавленная, выемчатая до двулопастной или притупленная	Округлая или притупленная, редко заостренная
Основание листа	Клиновидное, округленно-клиновидное или округлое, усеченное или выемчатое	Клиновидное, часто низбегающее на черешок, реже округленно-клиновидное
Длина черешка, см	1.0—6.0 (9.5)	1.5—4.2
Длина цветоножки, мм	2—5	6—15
Форма и величина прицветника, см	Яйцевидный, голый, 1.3—3.5	Неправильно расщепляющийся, голый, реже опушенный, 4.0—7.0×2.5—4.5 (7.0)
Форма и величина наружных листиков околоцветника, см	Обратнояйцевидные или эллиптические, 1.4—3.2××1.0—2.0	Эллиптические, острые, 7.0—8.0×3.0
Количество, форма и величина внутренних листиков околоцветника, см	6, ланцетовидно-эллиптические или ланцетовидные, острые или удлиненно-остроконечные, голые или опушенные, 1.0—2.2××0.4—1.0	6—9, широкоовальные до продолговатых, тупые, 11.0—12.0×3.0 (по Howard, 1948; 7.5—8.0 по гербарию)
Длина тычинок, мм	3—6	16—17
Форма и величина удлиненной верхушки связника, мм	Притупленная или острая, 0.1—0.2	Удлиненно-остроконечная, 2—3
Форма и величина гинецея, см	Овальный до почти шаровидного, голый или опушенный, 0.6—1.3×0.6—1.1	Шаровидный до обратнояйцевидного, опушенный, реже голый, 2.0—3.0××1.3—3.0
Длина столбиков, мм	2	5—8, рыльца опушенные
Число плодолистиков	8—25	40 или более
Способ раскрывания плодиков	Индивидуально	Крупными неправильными массами
Форма и величина плода, см в диаметре	Почти шаровидный или шаровидный, голый, оголяющийся или опушенный, 3.0	Продолговатый до обратнояйцевидного, голый, 6.0—8.0
Очертание и величина семян, мм	Обратнояйцевидно-продолговатые, 6—11×5—10	Обратнояйцевидно-продолговатые, 10—15×9—11

в Вест-Индии, на Кубе (*T. minor*) и на Малых Антильских островах (*T dodecapetala*) и в Южной Америке — в Колумбии (*T. cespedesii* Triana et Planchon, *T. caricifragrans* Lozano-Contreras, *T. colombiana* Little (?)), Эквадоре (*T. dixonii* Little) и в Бразилии (*T. amazonica* Ducke) |(рис. 8).

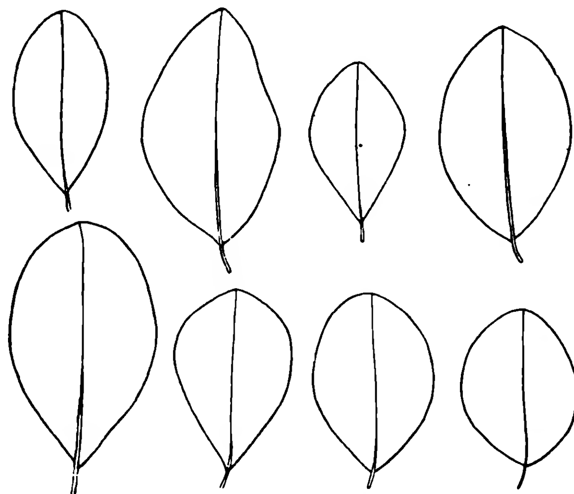


Рис. 9. Изменчивость листьев *Talauma dodecapetala* (уменьш. 5).

Мы попытались нарисовать картину географического распространения американских видов. Монографическое изучение видов *Talauma* Нового Света, выяснение их филогенетических отношений, в том числе и родства изученных нами вест-индских *Talauma*, познание истории этого рода — намечаемый следующий этап нашего исследования.

ЛИТЕРАТУРА

Тахтаджян А. Л. (1970). Происхождение и расселение цветковых растений. — Borhidi A., O. Muñiz. (1971). New plants in Cuba. I. Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 17, 1—2. — Britton N. L. (1923). Studies of West Indian plants, XI: 64. Undescribed species from Cuba. Bull. Torrey Bot. Club, 50. — Dandy J. E. (1962). *Magnoliaceae*. In: R. E. Woodson, R. W. Schery. The flora of Panama, 4, 5. Ann. Missouri Bot. Gard., 49, 3—4. — Dandy J. E. (1964). *Magnoliaceae*. In: J. Hutchinson. The genera of flowering plants (*Angiospermae*), 1. *Dicotyledones*. — Dandy J. E., R. D.' O. Good. (1929). *Magnoliaceae* Jaume (Karte 41—43). In: L. Diels, G. Samuelsson. Die Pflanzenareale, 2, 5. — De Candolle A. P. [1817 (1818)]. Regni vegetabilis systema naturale, 1. — Good R. D'O. (1925). The past and present distribution of the *Magnolieae*. Ann. Bot. (London), 39, 154. — Grisebach A. H. R. (1859). Flora of the British West Indian Islands, 1. — Grisebach A. H. R. (1860). Plantae Wrightianae e Cuba orientali (*Polypetalae* et *Apetalae*). Mem. Amer. Acad. Arts a. Sci., N. S., 8, 1. — Grisebach A. H. R. (1866). Catalogus plantarum Cubensium. — Howard R. A. (1948). The morphology and systematics of the West Indian *Magnoliaceae*. Bull. Torrey Bot. Club, 75, 4. — Jussieu A. L. (1789). Genera plantarum. — Lamarck J. B. (1786). Dictionnaire Encyclopédique Methodique. Botanique, 2, 1. — Hno León, Alain Hno. (1950). Novedades de la Flora Cubana II. Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Coll. Salle Habana, 9. — Liogier A. (1969). Flora de Cuba, Suplemento. — Little E. L. (1969). New tree species from Esmeraldas, Ecuador (Continued). Phytologia, 18, 8. — Little E. L. (1970). *Talauma colombiana* sp. nov. Phytologia, 19, 4. — Lozano-Contreras G. (1972). Una nueva especie colombiana del género *Talauma* (*Magnoliaceae*). Mutisia, 36. — Moldenke H. N. (1946). Nomenclatural notes, III. Phytologia, 2, 4. — Plumier C. (1703). Nova plantarum americanarum genera. — Roig J., J. Acuña. (1951). Magnoliáceas. In León Hno., Alain Hno. Flora de Cuba, 2. Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Col. Salle Habana, 10. — Sauvalle F. A. (1873). Flora cubana. — Standley P. C. (1937). Flora of Costa Rica, II. Field Mus. Nat. Hist., bot. ser., 18. — Standley P. C., J. A. Steyermark. (1946). Flora of Guatemala. Fieldiana, botany, 24, 4. — Stehlé H., E. Marie. (1947). Le «*Magnolia*» des Petites Antilles, Monographie sylvo-botanique du *Talauma dodecapetala* (Lam.) Urb. Carib. Forest., 8, 3. — Stehlá H., L. Quentin. (1937). Flore

de la Guadeloupe et Dépendances, 2, 1. — Swartz O. (1788). Nova genera et species plantarum seu prodromus descriptionum vegetabilium. — Swartz O. (1800). Flora Indiae Occidentalis, 2, 2. — Urban I. (1912). Nova genera et species. V. Symb. Antill., 7, 2. — Urban I. (1918). Sertum antillanum. VI. Feddés Repért., 15. — Urban I. (1925). Sertum antillanum. XX. Feddés Repért., 20. — Urban I. (1927). Sertum antillanum. XXVIII. Feddés Repert., 24.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

Получено 17 IX 1974.

SUMMARY

As result of critical revision of *Talauma* species of the Antilles two endemic species — *T. minor* Urb. s. l. (Cuba) and *T. dodecapetala* (Lam.) Urb. (Minor Antilles) have been established in the flora of the West Indies. *T. minor* is regarded as polytypical species with three subspecies — *T. minor* Urb. subsp. *minor*, *T. minor* Urb. subsp. *orbiculata* (Britt. et P. Wils.) Borhidi, *T. minor* Urb. subsp. *oblongifolia* (León) Borhidi. A systematic review of species with enumeration of synonyms, types, specimens studied and data on ecology and geography is given, as well as comparative morphological characteristics of subspecies and species. The conclusion is made, that there is no close affinity between *T. minor* and *T. dodecapetala*.

УДК 581.3 : 582.951

Н. Г. Афанасьева, Л. Ш. Граханцева

К ЭМБРИОЛОГИИ *PEDICULARIS KAUFMANNII* PINZG. (*SCROPHULARIACEAE*)

N. G. AFANASYEVA, L. SH. GRAKHANTSEVA. TO THE EMBRYOLOGY OF *PEDICULARIS KAUFMANNII* PINZG. (*SCROPHULARIACEAE*)

Исследование *Pedicularis kaufmannii* Pinzg. проведено с целью выяснения особенностей его эмбриогенеза как представителя интересной в экологическом и систематическом отношении трибы *Rhinanthoideae* сем. *Scrophulariaceae*.

Результаты изучения женских репродуктивных органов показали, что у *P. kaufmannii* много общего с другими мытниками, но он имеет также ряд особенностей, характерных только для этого вида, которые, возможно, связаны с некоторыми местными экологическими условиями. В семяпочке *P. kaufmannii* часто развивается многоклеточный археспорий, несколько зародышевых мешков и более одного зародыша. Эндосперм клеточного типа с гаусториями: халазальным (одноклеточным, двуядерным, недолговечным) и микропилярным (долго сохраняющимся одноклеточным, четырехъядерным). Основной эндосперм клеточного типа, но из-за нарушений в образовании оболочек — частично ядерный.

Pedicularis kaufmannii Pinzg. — многолетнее растение из сем. *Scrophulariaceae* подсем. *Rhinanthoideae* колена *Euphrasiae* Wettst. (Введенский, 1955). Имеет одиночные стебли с прикорневыми и стеблевыми листьями, короткие корни с веретеновидно утолщенными мочками, цветки двугубые, в густом удлиненном соцветии, плоды коробочки. Нередко наблюдалось, что мытник Кауфмана произрастает вблизи определенных видов кустарников и многолетних трав.

В литературе имеются данные по эмбриологии некоторых видов мытника (*P. palustris* L., *P. verticillata* L., *P. sylvatica* L. и др.), которые показывают их особенности, главным образом в развитии эндосперма. На основании этого Глижич (Glišić, 1936—1937) и Бенерджи (Banerji, 1961) предлагают выделить особый тип эндосперма Pedicularis-form. Развитие женских репродуктивных органов у *P. kaufmannii* наблюдалось нами с начала развития семяпочки и на всех последующих этапах — развития археспория, зародышевого мешка, процесса оплодотворения, формирования эндосперма и зародыша — вплоть до созревания семян.

Материал и методика

Материал (завязи на различных стадиях развития) собирался и обрабатывался по общепринятой цитологической методике (Паушева, 1970). В качестве фиксатора использовались жидкость Навашина (10 : 4 : 1) и спиртово-уксусный фиксатор Чемберлена (90 : 5 : 5). Окраска препаратов проводилась реактивом Фельген-Шиффа с подкраской лихтгрюном. Толщина срезов 8—35 мкм. Препараты просматривались под микроскопом МБИ-3 с различным увеличением. Зарисовки производились с помощью рисовального аппарата РА-4.

Результаты исследования

З а в я з ь. Гинецей *P. kaufmannii* образован двумя конгенитально сросшимися плодолистиками. От мест их срастания к центру завязи сильно разрастаются плаценты, которые по мере развития завязи сближаются и срастаются. На стадии зрелого зародышевого мешка завязь становится синкарпной, с центрально-угловой плацентацией (рис. 1, *1*, *1а*). В каждую плаценту входит сложный вентральный пучок, от него в семяпочки отходят прокамбиальные тяжи.

У основания завязи со стороны одного из сросшихся плодолистиков развивается нектарник, имеющий вид неполного кольца. Подобного строения нектарники, характерные и для других видов норичниковых, Н. Н. Карташова (1965) называет эмергенциями, возникающими из клеток эпидермиса и субэпидермальных слоев плодолистиков синкарпной завязи.

С е м я п о ч к а. Семяпочки закладываются в числе 20—30 на краях сильно разросшихся и ветвистых плацент в виде полусферических бугорков, образующихся в результате усиленного деления субэпидермальных клеток.

Как известно, тип семяпочки имеет большое систематическое значение (Магешвари, 1954; Поддубная-Арнольди, 1964; Тахтаджян, 1964; Имс, 1964, и др.). У норичниковых семяпочки весьма разнообразны по типу их строения (Tulasne, 1849; Schmid, 1906; Schnarf, 1931; Тиаги, 1962; Arekal, 1963; Davis, 1966). Определение типа семяпочки сделано, по М. И. Савченко (1973), на стадии зрелого зародышевого мешка. Семяпочка *P. kaufmannii* гемитропного типа, ее нуцеллус с интегументом повернуты по отношению к плаценте и фуникулюсу на 90°, микропиле и халаза противолежат друг другу. Семяпочка тенуинуцеллятная, имеет один мощный покров: нуцеллус развивается слабо и на стадии зрелого зародышевого мешка сохраняется только в халазальном конце семяпочки. Зародышевый мешок окружен интегументальным тапетумом — одним или двумя слоями сильно дифференцированных клеток внутреннего эпидермиса единственного интегумента. Вследствие одностороннего разрастания зародышевого мешка в направлении микропиле, интегументальный тапетум охватывает лишь халазальную область центральной клетки и антиподы, что характерно для многих норичниковых (Никитичева, Терехин, 1973).

В халазальном конце семяпочки под антиподами образуется гипостаза из дифференцированных клеток нуцеллуса и интегумента. Ее клетки имеют сильно утолщенные оболочки и плазмолизированный протопласт с пикнотическими ядрами (рис. 1, *1а*). Гипостаза способствует проведению питательных веществ в зародышевый мешок и эндосперм.

М а к р о с п о р о г е н е з и р а з в и т и е з а р о д ы ш е в о г о м е ш к а. На ранних стадиях развития семяпочки несколько клеток, расположенных в субэпидермальном слое, выделяются очень крупными размерами, густозернистым протопластом, крупными слабохроматизированными ядрами — это археспориальные клетки. Обычно их у *P. kaufmannii* более одной, иногда до 10 (рис. 1, *2*, *3*). Они без отделения кроющих клеток преобразуются в макроспороциты, что характеризует V тип женского археспория (Поддубная-Арнольди, 1964). Многоклеточный археспорий, по мнению предшествующих авторов (Магешвари, 1954; Поддубная-Арнольди, 1964), примитивный; наличие многоклеточного археспория в тенуинуцеллятных семяпочках рассматривается как консервативный признак.

Дальнейшая судьба археспориальных клеток *P. kaufmannii* весьма различна. Некоторые из них превращаются в макроспороциты, нормально проходят мейоз и образуют тетрады макроспор по сукцессивному типу. Другие же археспориальные клетки, как и макроспороциты, дегенерируют; остается не более четырех тетрад (рис. 1, *4*).

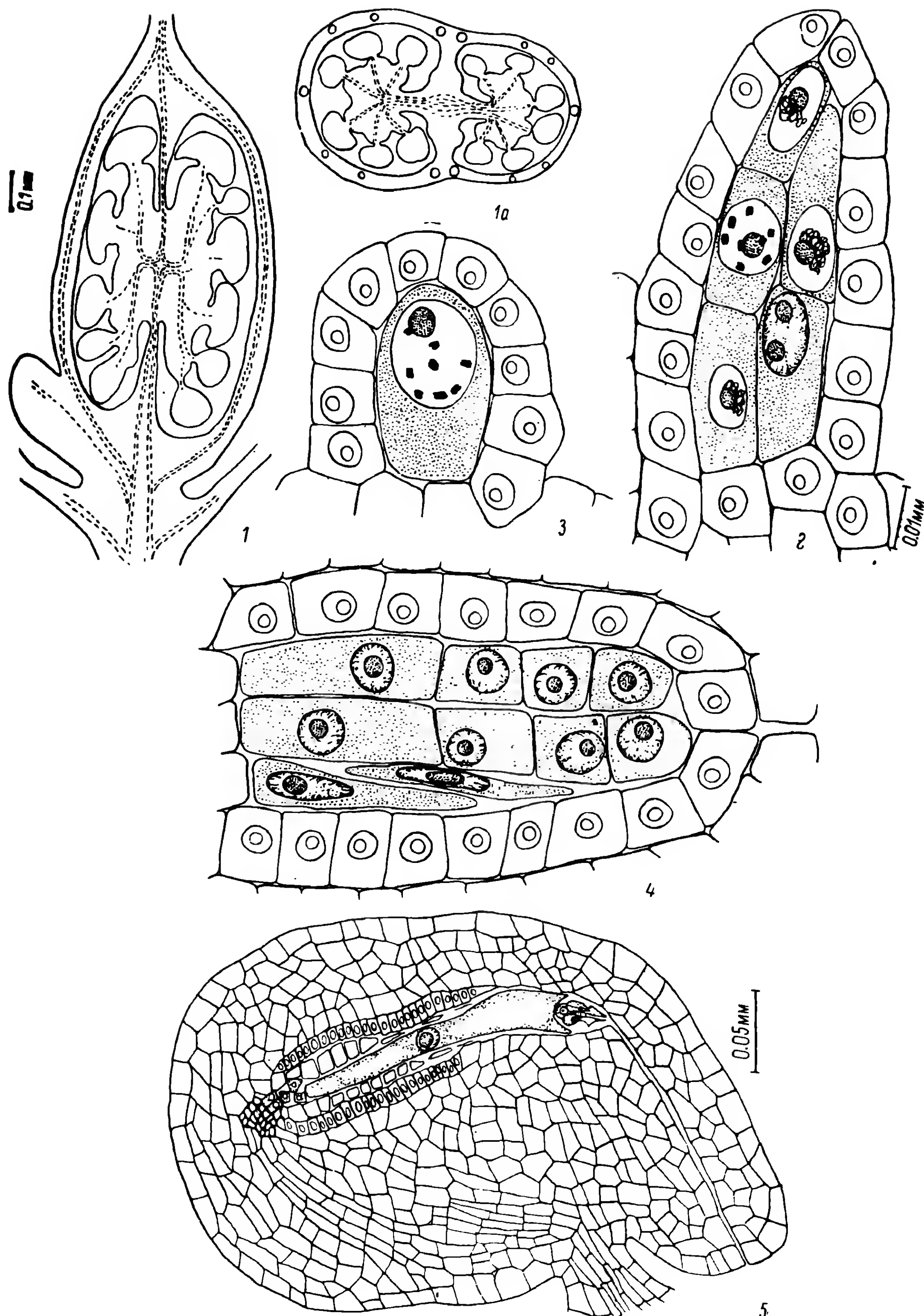


Рис. 1. Строение завязи, семяпочки и макроспорогенез у *Pedicularis kaufmannii* Pinzg.

1, 1а — продольный и поперечный разрезы завязи; *2* — пять макроспороцитов в семяпочке; *3* — один макроспороцит; *4* — две тетрады макроспор и две археспориальные клетки; *5* — зародышевый мешок в гемитропной семяпочке.

Обозначения к рис. 1—4: с — синергида, *я* — яйцеклетка, *а* — антипода, *сп* — спермий, *зг* — зигота, *нк* — нуцеллярная колонка, *мк* — микропилярная клетка, *хг* — халазальный гаусторий, *мг* — микропилярный гаусторий, *э* — эндосперм, *лв* — латеральный вырост, *вгк* — вторично-гаусториальные клетки, *зр* — зародыш.

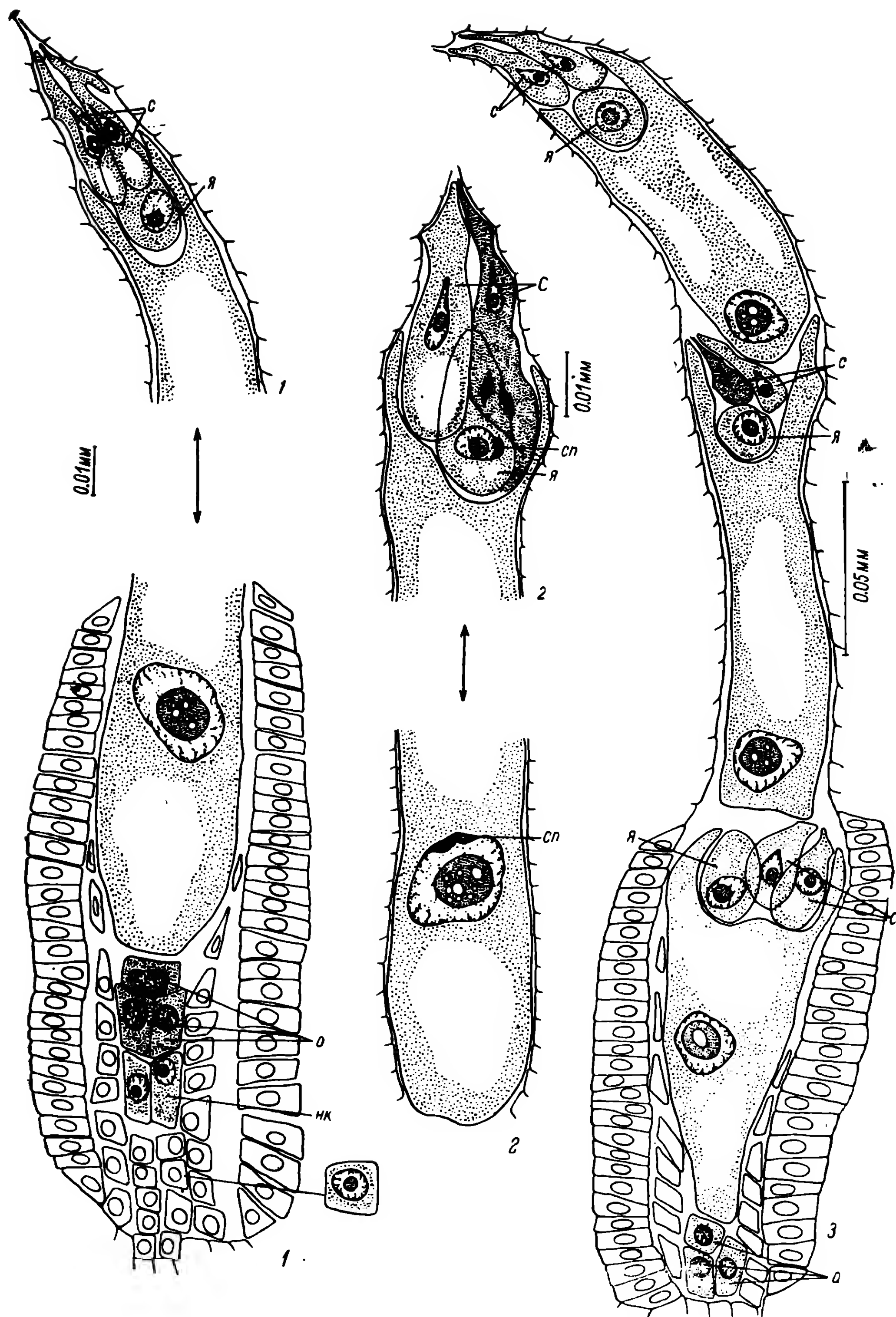


Рис. 2. Зародышевые мешки и оплодотворение у *Pedicularis kaufmannii* Pinzg.
1 — зародышевый мешок перед оплодотворением; *2* — процесс двойного оплодотворения; *3*—три зародышевых мешка в одной семяпочке.

Зародышевые мешки у *P. kaufmannii*, как и у большинства других норичниковых, развиваются из халазальной макроспоры, но Берг (Berg, 1954) наблюдал развитие их у *P. palustris* из микропилярной макроспоры. Развитие зародышевого мешка происходит по Polygonum-типу.

Зародышевый мешок имеет удлиненно-цилиндрическую форму, он сильно вытянут в направлении микропиле; интегументальный тапетум окружает его лишь частично. В средней части зародышевый мешок изгибается к дорсальной стороне семяпочки (рис. 2, *1*). Бóльшую часть зародышевого мешка составляет центральная клетка, имеющая большую вакуоль. Полярные ядра вначале находятся далеко друг от друга, у противоположных концов вакуоли, но после слияния и перед оплодотворением они находятся у халазального конца зародышевого мешка, вблизи маленьких клеток-антипод. Антиподы окружены и подстилаются клетками нуцеллуса, метаморфизированными в гипостазу, они имеют толстые оболочки, густозернистый протопласт и крупные ядра.

Если в семяпочке находится несколько зародышевых мешков, то они располагаются или параллельно друг другу, или друг за другом. Поэтому у них не всегда просматриваются все элементы, особенно антиподы; интегументальный тапетум окружает лишь нижний зародышевый мешок (рис. 2, *3*). Зародышевые мешки в этом случае находятся на различных стадиях развития. В дальнейшем, очевидно, не все из них достигают полной зрелости. Подобный случай, когда встречается несколько зародышевых мешков в одном нуцеллусе, напоминает ложную полиэмбрионию (Поддубная-Арнольди, 1964; Лизнев, Бурдасов, 1971).

Оплодотворение. Литературных данных об оплодотворении видов *Pedicularis* нам неизвестно. У *P. kaufmannii* процесс наблюдался с момента проникновения пыльцевых трубок в зародышевый мешок. Первая пыльцевая трубка обычно входит через синергиду, содержимое последней мутнеет, ядро становится пикнотическим и вместе со спермиями спускается в ее терминальный конец. Спермии в это время представляются уже голыми ядрами, в виде сильно спирализованных тел, ярко красящихся по Фёльгену. Далее содержимое пыльцевой трубки из синергиды изливается в пространство между яйцевым аппаратом и центральной клеткой — в «щель», и оттуда спермии расходятся к женским ядрам, один к ядру яйцеклетки, а другой ко вторичному ядру, располагающемуся у халазального конца центральной клетки (как это наблюдалось у лилейных Е. Н. Герасимовой-Навашиной). К халазальному концу клетки спермий продвигается по периферическому тяжу цитоплазмы, так как середина центральной клетки занята крупной вакуолью.

Слияние мужских ядер с женскими происходит по премитотическому типу: ядрышки мужских и женских ядер объединяются до начала профазы. На рис. 2, *2* изображен один из моментов оплодотворения — контакт одного спермия с ядром яйцеклетки и деспирализация другого на вторичном ядре центральной клетки.

Эндосперм. У *P. kaufmannii* эндосперм образуется так же как у всех норичниковых, по типу клеточного. Первая перегородка всегда закладывается поперек, образуя меньшую халазальную и бóльшую микропилярную клетки. Следующее деление в халазальной клетке проходит без цитокинеза. В результате образуется двухъядерный халазальный гаусторий. Он имеет вид небольшой сильно вакуолизированной клетки, два ядра его по мере развития эндосперма значительно увеличиваются в размерах. Халазальный гаусторий разрушается быстрее микрополярного и замещается вторично-гаусториальными клетками, образующимися из клеток основного эндосперма.

Подобное образование и поведение халазального гаустория наблюдалось и у других видов мытника; правильность наблюдения и закономерность этого процесса не вызывают сомнений, но вопрос об образовании микропилярного гаустория и заложении первой перегородки в микропилярной клетке все еще дискутируется. Глижич (Glišić, 1936—1937)

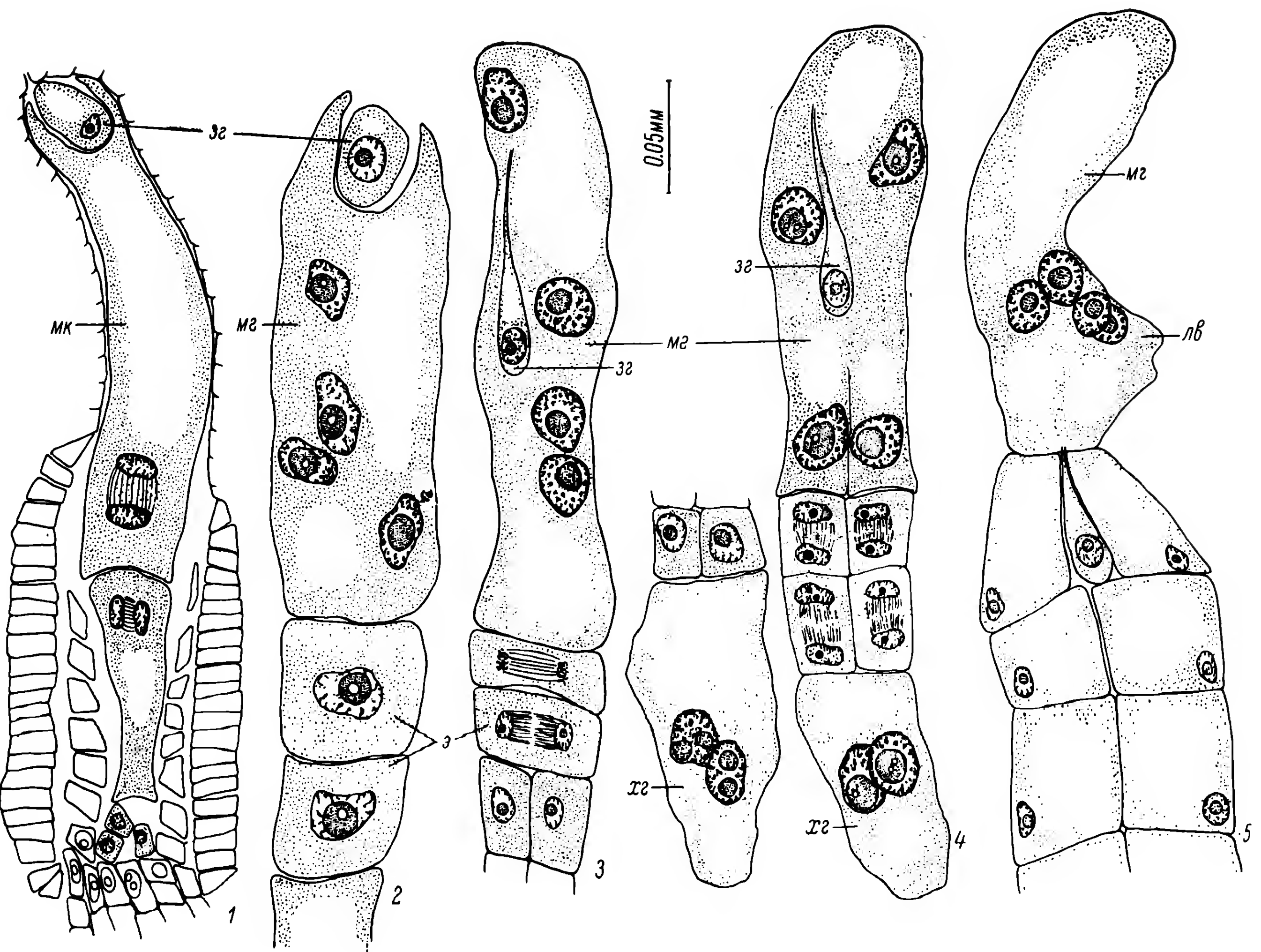


Рис. 3. Развитие эндосперма и эндоспермальных гаусториев у *Pedicularis kaufmannii* Pinzg.

1 — развитие халазального гаустория и инициалей микропилярного гаустория и основной ткани; *2—5* — различные стадии развития гаусториев и основной ткани.

на основании данных Шмида (Schmid, 1906) для разных видов мытника (*P. palustris*, *P. verticillata*, *P. reticulosa* и др.) описывает заложение в микропилярной клетке только поперечной перегородки или неполной продольной, в связи с чем и выделяет в своей классификации типов эндосперма особый тип — Pedicularis-form. Крете (Crété, 1951) обнаружил заложение как вертикальной, так и поперечной перегородки в микропилярной клетке. Штеффен (Steffen, 1956) наблюдал у *P. palustris* заложение неполной вертикальной перегородки. Бенерджи (Banerji, 1961), анализируя данные предыдущих авторов, высказал сомнение по поводу правомерности выделения особого типа Pedicularis-form и указал, что разрешить существующие противоречия можно только новыми исследованиями.

В наших наблюдениях за развитием эндосперма у *P. kaufmannii* микропилярная клетка делилась по-разному. Чаще деление происходило поперек, в результате чего отделялись клетка микропилярного гаустория и клетка основного эндосперма (рис. 3, *1*). В этом случае последующие два деления в микропилярной клетке проходили без цитокинеза, и гаусторий с момента образования был одноклеточным, четырехъядерным. Клетка основного эндосперма делилась несколько раз поперечно, затем продольно, в результате образовывалась двух-, а затем и четырехрядная ткань эндосперма, по 6—8 клеток в ряду. Но наблюдались случаи, когда микропилярная клетка делилась сначала продольно, а затем поперечно, в результате отчленялись две клетки основного эндосперма и две клетки микропилярного гаустория (рис. 3, *4*). Поэтому микропилярный гаусторий сначала был двуклеточный, в каждой клетке заключалось по два ядра, но позже перегородка растворялась и гаусторий становился одноклеточным четырехъядерным. При этом две клетки основного эндосперма делились поперек с образованием двурядной ткани.

Следовательно, несмотря на разные способы образования, и микропилярный гаусторий, и основная ткань эндосперма имеют большое сходство. Гаустории становятся очень агрессивными, сильно увеличиваются в размерах, образуется латеральный вырост, в который перетекают четыре ядра микропилярного гаустория. В результате эндомитозов сильно увеличиваются размеры и плоидность ядер. Это напоминает процесс, описанный Эрбрихом для *P. palustris*, когда у этого вида общая плоидность ядер микропилярного гаустория достигала 1563 (4x=38) (цит. по Иоффе, 1971).

По мере развития основного эндосперма микропилярный гаусторий все более разрастается, его латеральный вырост, пронизывая ткань интегумента семяпочки, дорастает до фуникулуса (рис. 4, *1*); верхняя часть гаустория, освободившись от протопласта и ядер, пронизывается особыми целлюлозными перегородками — «балками», которые наблюдали у *P. palustris* Берг (1954) и Штеффен (1956). Между перегородками откладываются питательные вещества, в основном крахмал. Микропилярный гаусторий сохраняется долго, остатки его наблюдаются до полного созревания семян.

Ткань основного эндосперма сначала представлена небольшим числом клеток (8—16), позже благодаря усиленным делениям клеток в разных направлениях эндосперм сильно разрастается, особенно в его средней части; здесь клетки сильно вакуолизированы, ядра в них все время делятся митотически, но перегородки не всегда успевают закладываться или же быстро разрушаются и эндосперм принимает характер «ядерного». Вблизи же гаусториев, особенно халазального, клетки основного эндосперма имеют хорошо выраженные оболочки, густозернистый протопласт и эндополиплоидные ядра и являются вторично-гаусториальными клетками. После исчезновения халазального гаустория они замещают его.

В целом развитие эндосперма у *P. kaufmannii*, так же как и у других норичниковых, проходит несколько стадий: образование гаусториев, формирование сначала немногоклеточной ткани эндосперма, позднее многоклеточной с дифференциацией клеток в халазальном конце и частично в микропилярном конце во вторично-гаусториальные клетки.

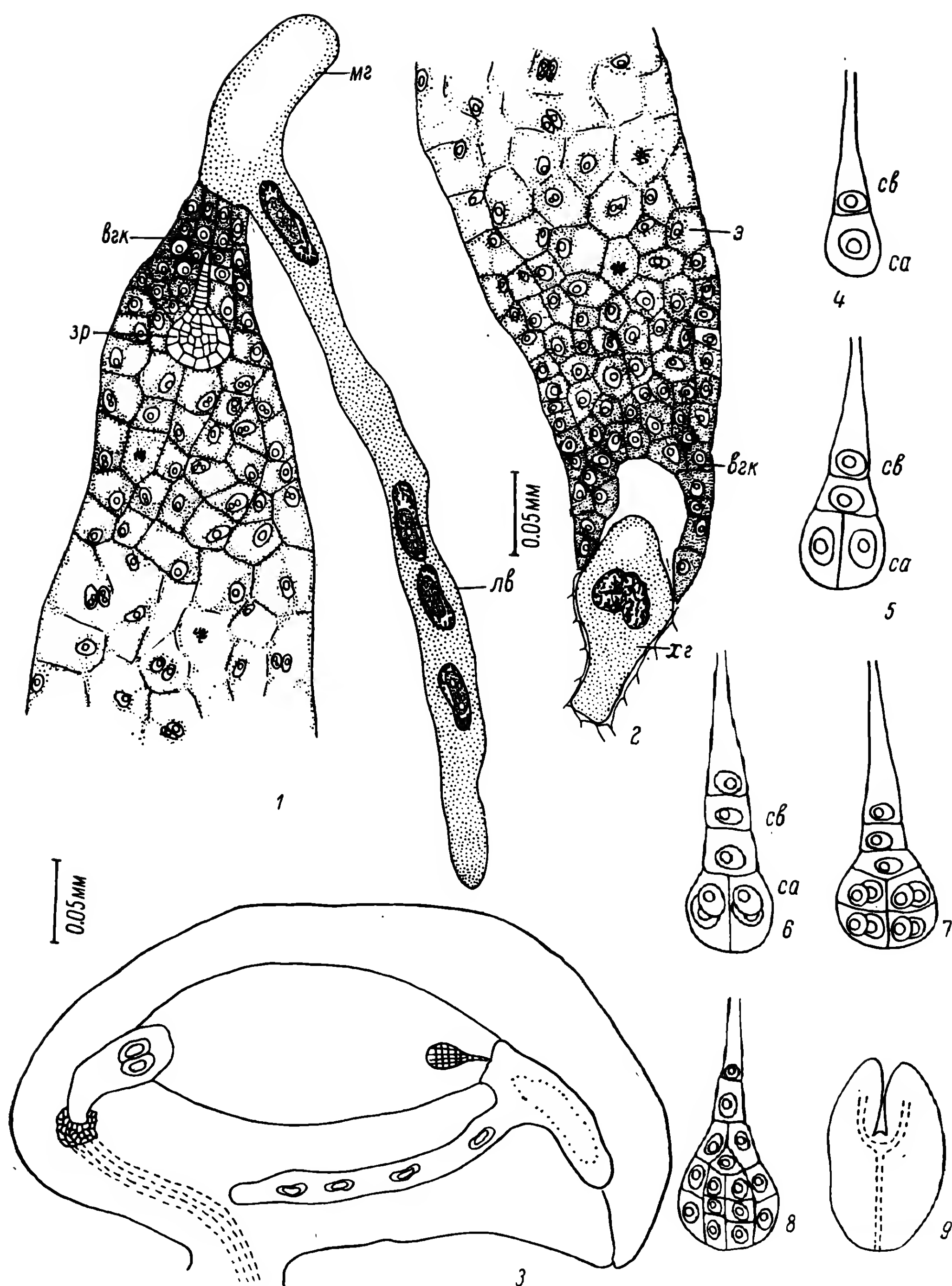


Рис. 4. Конечные стадии развития гаусториев, эндосперма и зародыша у *Pedicularis kaufmannii* Pinzg.

1 — микропилярный гаусторий с латеральным выростом; *2* — средняя и халазальная части основного эндосперма с халазальным гаусторием; *3* — семяпочка на стадии развития гаусториев и эндосперма; *4—9* — различные стадии развития зародыша.

Отличием являются некоторые нарушения в клеткообразовании, наблюдающиеся при усиленных делениях ядер в сильно вакуолизированной центральной части эндосперма; последний по своей структуре является клеточным, но в центральной его части напоминает ядерный эндосперм.

Зародыш. Развитие зиготы сопровождается значительным вытягиванием ее и сильной вакуолизацией (рис. 4, *4*). Зигота проходит через микропилярный гаусторий и, достигнув основной ткани эндосперма, делится. Первая поперечная перегородка разделяет на апикальную (*ca*) и базальную (*cв*) клетки. Апикальная клетка сначала делится вдоль, затем поперек. В результате дальнейших продольных и поперечных делений образуются квадрант, октант и далее шарообразный зародыш (рис. 4, *6—8*).

Развитие зародыша проходит по IV мегархитипу (классификация Суэжа) или по Onagrad-типу (классификация Джогансена).

Зрелые семена *P. kaufmannii* содержат хорошо развитый зародыш с двумя семядолями, эпикотилем и гипокотилем. Нередко в одном семени находится более одного зародыша — следствие развития в одном нуцеллусе нескольких зародышевых мешков.

Выводы

P. kaufmannii сходен в эмбриологических признаках с видами других родов норичниковых, но имеет и особенности, свойственные только ему одному или также и другим видам мытника.

1. Завязь синкарпная, с центрально-угловой плацентацией, но синкарпия вторичная, так как двугнездность является результатом сильного разрастания и смыкания двух плацент конгенитально сросшихся плодолистиков.
2. Семяпочка тенуинуцеллятная, гемитропного типа.
3. Археспориальных клеток в одном нуцеллусе несколько, из них развивается несколько зародышевых мешков Polygonum-типа, а позднее несколько зародышей в одном семени.
4. Оплодотворение проходит по премитотическому типу.
5. Эндосперм клеточного типа с халазальным и микропилярным гаусториями. Первый из них одноклеточный, двухъядерный, недолговечный, замещается вторично-гаусториальными клетками. Микропилярный гаусторий одноклеточный или же сначала двухклеточный, позднее становится одноклеточным после растворения продольной перегородки; эта зависит от способа заложения перегородки при делении микропилярной клетки, но в любом случае зрелый микропилярный гаусторий одноклеточный, четырехъядерный. Сохраняется он до полного созревания семян, являясь очень агрессивным; врастает в интегументы семяпочки своим сильно разрастающимся латеральным выростом, в котором у всех четырех ядер происходят эндомитозы, значительно увеличивая плоидность. Сильное увеличение плоидности характерно и для ядер халазального гаустория.
6. Ткань основного эндосперма сначала двурядная, из небольшого числа клеток, позднее становится многорядной и разделяется на три зоны: внизу и вверху клетки слабо вакуолизированы и выполняют функцию вторично-гаусториальных клеток; в центре — клетки очень крупные, сильно вакуолизированные, ядра в них постоянно делятся, оболочки местами не образуются, а местами растворяются, вследствие чего эндосперм в этой части принимает характер ядерного.
7. Зигота сильно вытягивается и развивается в зародыш по IV мегархитипу (классификация Суэжа) или по Onagrad-типу (классификация Джогансена). Зародыш (или несколько зародышей в случае развития нескольких зародышевых мешков из нескольких археспориальных клеток) имеет две хорошо развитые семядоли и небольшой подвесок.

ЛИТЕРАТУРА

А ф а н а с ь е в а Н. Г. (1971). Применение сравнительно-эмбриологического метода исследования к филогении рода *Veronica.* IV Московск. совещ. по филогении раст., I, МГУ. — В в е д е н с к и й А. И. (1955). Флора СССР, XXII. — Г е р а с и м о в а - Н а в а ш и н а Е. Н. (1971). О закономерностях процесса оплодотворения у покрытосеменных. Тезисы V Всес. совещ. по эмбриол. раст. — И м с А. (1964). Морфология цветковых растений. — И о ф ф е М. Д. (1971). Полиплоидия в эндосперме цветковых растений. В сб.: Проблемы эмбриологии, Киев. — К а р т а ш о в а Н. Н. (1965). Строение и функция нектарников цветка двудольных растений. — Л и з н е в В. Н., В. М. Б у р д а с о в. (1971). О полиэмбрионии у яблони. Бот. ж., 56, 3. — М а г е ш в а р и П. (1954). Эмбриология покрытосеменных. — Н и к и т и ч е в а З. И. (1970). Эмбриология паразитных представителей семейств *Scrophulariaceae* и *Orobanchaceae* в связи с их образом жизни. Автореф. дисс. — Н и к и т и ч е в а З. И., Э. С. Т е р е х и н. (1973). К эмбриологии *Tozzia alpina* L. (*Scrophulariaceae*). Бот. ж., 58, 5. — П а у ш е в а З. П. (1970). Практикум по цитологии растений. — П о д д у б н а я - А р н о л ь д и В. А. (1964). Общая эмбриология покрытосеменных растений. — С а в ч е н к о М. И. (1973). Морфология семяпочки покрытосеменных растений. — Т а х т а д ж я н А. Л. (1964). Основы эволюционной морфологии покрытосеменных растений. — Т а х т а д ж я н А. Л. (1970). Происхождение и расселение цветковых растений. — Т и а г и Я. Д. (1962). Анатомическое изучение сосудистого оснащения цветка некоторых видов семейств *Scrophulariaceae* и *Orobanchaceae*. Вестн. МГУ, 6, 2. — A r e k a l G. D. (1963). Embryological studies in canadian representatives of the tribe *Rhinantheae* (*Scrophulariaceae*). Canad. J. Bot., 41, 2. — B a n e r j i J. (1961). The endosperm of *Scrophulariaceae.* J. Indian Bot. Soc., 40, 1. — B e r g R. J. (1954). Development and dispersal of the seed of *Pedicularis sylvatica.* Nytt. Mag. Bot., 2. — C r é t é P. (1951). Repartition et interet phylogenetique des albumens a'formations haustoriales. Ann. Sci. nat., 2, 12. — D a w i s G. (1966). Systematic embryology of the Angiosperms. — G l i š i ć L. M. (1936—1937). Ein Versuch der Verwertung der Endospermmerkmale für typologische und phylogenetische Zwecke innerhalb der Scrophulariaceen. Bull. Inst. Jard. Bot. Univ. Belgrade, 4, 1. — S c h m i d E. (1906). Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Scrophulariaceen. Beih. bot. Zblt., 20, 1. — S c h n a r f K. (1931). Vergleichende Embryologie der Angiospermen. — S t e f f e n K. (1956). Endomitosen im Endosperm von *Pedicularis palustris.* Planta, 47, 6. — T u l a s n e L. R. (1849). Etudes d'embryogenie vegetale. Ann. Sci. nat. Bot. Ser., III, 12.

Казанский
государственный университет.

Получено 16 X 1974.

SUMMARY

Embryological studies of *Pedicularis kaufmannii* Pinzger have shown that this representative of an interesting in ecological and taxonomical aspects tribe *Rhinanthoideae* (family *Scrophulariaceae*) has much in common with other louseworts, but posesses a number of features, peculiar for this genus only and possibly ecologically conditioned. Multicellular archesporium, several embryo-sacs and more than one embryo are often developing in the seed-bud of *P. kaufmannii.* The endosperm is of cellular type with haustoria: chalazal ones — monocellular, uninuclear, of short duration and micropylar ones — monocellular, quadrinuclear, of long duration. The main endosperm is of cellular type, but partly «nuclear» due to disturbances in formation of membranes.

УДК 581.45 : 582.842.3

М. Д. Голышева

АНАТОМИЯ ЛИСТЬЕВ *IDESIA POLYCARPA* MAXIM. И ДРУГИХ ФЛАКУРТИЕВЫХ В СВЯЗИ С ВОПРОСОМ О РОДСТВЕННЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ СЕМ. *SALICACEAE* И *FLACOURTIACEAE*

M. D. GOLYSHEVA. LEAF ANATOMY OF *IDESIA POLYCARPA* MAXIM. AND OTHER *FLACOURTIACEAE* IN CONNECTION WITH THE PROBLEM OF AFFINITIVE INTERRELATIONS BETWEEN THE FAMILIES *SALICACEAE* AND *FLACOURTIACEAE*

Исследована морфология и анатомия филлома терминальной вегетативной почки и анатомия взрослого листа *Idesia polycarpa* Maxim., *Prockia crucis* L., *Flacourtia ramontchi* L'Hérit., *Casearia silvestris* L. Полученные данные интерпретируются с точки зрения филогенетических взаимоотношений ивовых и флакуртиевых.

При сравнении анатомического строения листа идезии и некоторых флакуртиевых наибольшее сходство удалось обнаружить в строении мезофилла взрослого листа идезии и *Prockia crucis* L. Сравнение листа идезии с представителями ивовых (род *Populus*) показало, что по ряду признаков организации филлома (строение терминальной почки, отвернутый тип листовых зачатков, строение почечных чешуй, парацитный тип устьиц, строение хлоренхимы и др.) идезия близка к этому роду, хотя некоторые из данных признаков можно встретить и в других семействах двудольных; тогда как другие особенности — наличие многоклеточных простых трихом, наличие папилл, характер складчатости кутикулы нижнего эпидермиса, васкулярная система черешка — отличают ее от ивовых. Первая группа признаков говорит в пользу возможного исторического родства ивовых и флакуртиевых, подтверждая точку зрения Галлира, А. Л. Тахтаджяна, М. С. Гзырян.

Идезия, или ландышевое дерево *Idesia polycarpa* Maxim. — эндемик Юго-Восточной Азии, монотипный род из сем. *Flacourtiaceae*, распространенного в тропических и субтропических районах земного шара. Идезия произрастает в лесах Южной Японии, Центрального Китая и Корейского полуострова.

Согласно данным Галлира (Hallier, 1908), изучавшего сборы Вильсона из Китая, а также материалам Гамбургского гербария, многие представители флакуртиевых сходны с ивовыми по форме листьев, характеру их жилкования, строению прилистников. Представляют ли эти особенности морфологический параллелизм (признаков) в двух семействах или всего лишь являются следствием конвергенции, на это, по-видимому, в настоящее время трудно дать окончательный ответ вследствие еще недостаточной разработанности проблемы о причинах и путях возникновения конвергентных структур отдельных органов в крупных таксонах. Тем не менее намечающееся морфологическое сходство листьев наряду с особенностями строения плодов-коробочек (по форме, опушению, числу плодолистиков, характеру вскрывания и париентальной плацентации, напоминающих коробочки ивовых) навело Галлира на мысль о том, что ивовые являются группой, претерпевшей значительную редукцию и имеют общую предковую основу с сем. *Flacourtiaceae*. Они, по-видимому, ближе всего к подсем. *Homalieae* флакуртиевых по системе Энглера (Engler, Prantl, 1895) и стоят вне всякой связи с другими семействами.

Следуя идее Галлира, М. С. Гзырян (1952) провела исследование строения древесины ивовых и ряда других таксонов для выяснения положе-

ния *Salicaceae* в системе покрытосемянных растений. Данные Гзырян подтвердили идею Галлира. Идезия, по мнению Гзырян, является, возможно, одним из трех родов, в кругу которых взяли в свое время начало ивовые. Аналогичной точки зрения придерживается также и А. Л. Тахтаджян (1966 : 221), отмечающий, что «как по внешней морфологии, так и по анатомии древесины наибольшее приближение к типу *Salicaceae* мы наблюдаем в группе *Idesinae* сем. *Flacourtiaceae*, например у монотипного восточноазиатского рода *Idesia*».

Материалы по анатомическому строению листа идезии — рода, оказавшегося столь интересным с точки зрения возможных родственных связей с *Salicaceae*, до сих пор к обсуждению не привлекались. В связи с этим представляется интересным дополнить имеющиеся сведения, хотя очевидно, что привлечение данных только по анатомии листа не может служить достаточным основанием для выяснения родства между таксонами столь высокого ранга, как семейства или порядки. Для обсуждения подобной проблемы необходима весьма полная характеристика вегетативных и генеративных органов на анатомо-морфологическом уровне, а также привлечение данных по кариологии, онтогенезу и палеоботанике.

С целью оценки признаков строения листа идезии и определения их значимости как дополнительного материала при решении вопроса о взаимоотношении ивовых с флакуртиевыми для сравнения с идезией были просмотрены листья некоторых других представителей этого семейства: *Casearia silvestris* L., *Prockia crucis* L., *Flacourtia ramontchi* L' Hérit.

Материал и методика

Побеги идезии, находящейся в культуре в Батумском ботаническом саду, были зафиксированы 96° спиртом в ноябре—декабре 1967 и 1968 гг. и в мае 1969 г. Ручные и микротомные срезы листьев окрашивались гематоксилином Делафильда, заключались в глицерин-желатину или канадский бальзам и исследовались под микроскопом МБИ-1 и МБС-1. Рисунки выполнялись с помощью рисовального аппарата РА-4.

Кроме того, исследованы по гербарным образцам листья еще двух видов флакуртиевых: *Casearia silvestris* L. и *Prockia crucis* L., *Flacourtia ramontchi* L' Hérit. исследована по живому образцу из оранжереи ГБС АН СССР. При анализе гербарных образцов участки листьев разваривались в воде с добавлением глицерина, после чего дальнейшая обработка материала осуществлялась по указанной выше методике.

Результаты изучения

Строение зачаточных листьев покоящейся терминальной почки идезии. Идезия, так же как и растения сем. ивовых, листопадна. В ноябре—декабре верхушечные почки ее вегетативных побегов полностью сформированы и находятся в состоянии покоя. В этих почках наружные почечные чешуи образованы не только прилистниками (прилистниковые чешуи), но и недоразвитыми зачатками собственно листьев, представляющими собой разросшееся основание и черешково-среднежилковую зону. В результате каждая из трех-четырех наружных почечных чешуй является трехчленным образованием, состоящим из двух прилистников и недоразвитого листа (рис. 1, *Б*, *а*, *б*). В связи с защитной функцией все эти чешуевидные образования имеют многослойную внутреннюю ткань; с наружной (абаксиальной) стороны они покрыты несколькими слоями пробковой ткани, возникающей в развивающихся чешуях вследствие тангентальных делений в субпротодермальном слое (рис. 2, *А*). Верхние участки прилистниковых чешуй с наружной и внутренней сторон покрыты железистым эпидермисом (рис. 1, *Б*, *г*, *д*), по строению напоминающим железистый эпидермис в прилистниковых чешуях некоторых тополей (*P. laurifolia* Ledeb., *P. balsa-*

mifera L. и др.; Голышева, 1968). Как и у тополей, у идезии этот эпидермис состоит из вытянутых перпендикулярно поверхности клеток, плотно сомкнутых, тонкостенных, снаружи покрытых тонким слоем кутикулы. В железистом эпидермисе прилистниковых чешуй идезии нередко можно наблюдать не только клетки, содержащие густую цитоплазму и мелкие вакуоли, но и клетки более светлые, содержащие крупные вакуоли, а также и клетки, заполненные темно-бурыми веществами типа флобафенов, и возможно, смол. Железистый эпидермис обычно покрывает верхнюю треть чешуи или половину (рис. 2, *З*).

Листовые зачатки почки идезии, располагающиеся далее внутрь (обычно начиная с 4-го или 5-го и по 15—16-й), значительно отличаются от первых трех-четырех и морфологически, и анатомически. Эти зачатки также состоят из трех элементов: двух прилистников и собственно листа. Однако в последнем уже отчетливо различаются черешково-среднежилковая зона и зачаточная листовая пластинка, края которой завернуты на адаксиальную сторону — так называемый отвернутый тип листосложения (Тахтаджян, 1948). В черешково-среднежилковой зоне намечается будущий черешок (рис. 1, *В*, *а—г*). Прилистники постепенно изменяют свои размеры и форму, начиная от периферических по направлению ко внутренним, где они резко уменьшаются в размерах по сравнению с листовыми зачатками (рис. 1, *В*, *д—л*). Прилистники 10—16-го листовых зачатков малы и лишены железистого покрова. Эмбриональные листья идезии, начиная с 5-го и по 14—15-й включительно, имеют хорошо выраженную черешково-среднежилковую зону и достаточно четко обособленную листовую пластинку: 4—6-слойную вблизи края и 7—6-слойную в участках между формирующимися жилками (рис. 2, *Г*, *з*, *и*). В средней жилке этих листьев имеются уже сформированные трахеиды со спиральными утолщениями. Единичные тяжи из спиральных трахеид наблюдаются также и в жилках I порядка, в основном еще имеющих меристематический характер. В зачаточных листьях идезии можно заметить вакуолизацию субпротодермальных слоев, хотя и весьма слабую, в связи с чем верхний и нижний субпротодермальные слои отличаются не очень резко от глубже лежащих слоев ткани будущей хлоренхимы (рис. 2, *Г*, *з*, *и*).

Сравнение зачаточных листьев периода весеннего роста побега с таковыми периода зимнего покоя не выявило существенных отличий в их морфологии и анатомии.

Строение взрослого листа идезии. Листовая пластинка идезии дорсовентральна. Верхний эпидермис без устьиц, стенки его клеток несколько толще в сравнении со стенками нижележащих клеток хлоренхимы. Довольно тонкая кутикула, покрывающая эпидермис, содержит складчатые утолщения, которые на поперечном разрезе выглядят в виде зубцов, а при рассмотрении эпидермиса с поверхности создают впечатление исчерченности (или штриховатости) извилистыми, прямыми или изогнутыми линиями. Антиклинальные стенки клеток верхнего эпидермиса (рис. 2, *Д*, *Е*) в проекции удлиненно-лопастные или лопастные распластанно-вытянутые, распластанные, если пользоваться терминологией С. Ф. Захаревича (1954). Нижний эпидермис также покрыт складчатой кутикулой. Однако складчатость его кутикулы своеобразна: наряду с мелкими, обычно изогнутыми и оканчивающимися слепо, встречаются более крупные прямые складки, которые в виде высоких гребней (или «балок») тянутся непрерывно от одной папиллы к другой (рис. 2, *И*). Антиклинальные стенки нижнего эпидермиса слегка изогнутые, вытянутые или округлоизвилистые. Устьица, свойственные только нижнему эпидермису идезии, парацитные, но встречаются и аномоцитные, а также есть устьица, близкие по структуре к тетрацитным, обнаруженным среди двудольных у *Piperales* (Pant, Banerji, 1965), а также у некоторых однодольных (Stebbins, Khush, 1961; Van Cotthem, 1970). Очень редко встречаются анизоцитные устьица, характерные для целого ряда таксонов двудольных (*Malvaceae*, *Polygonaceae* и др.; Payne, 1970).

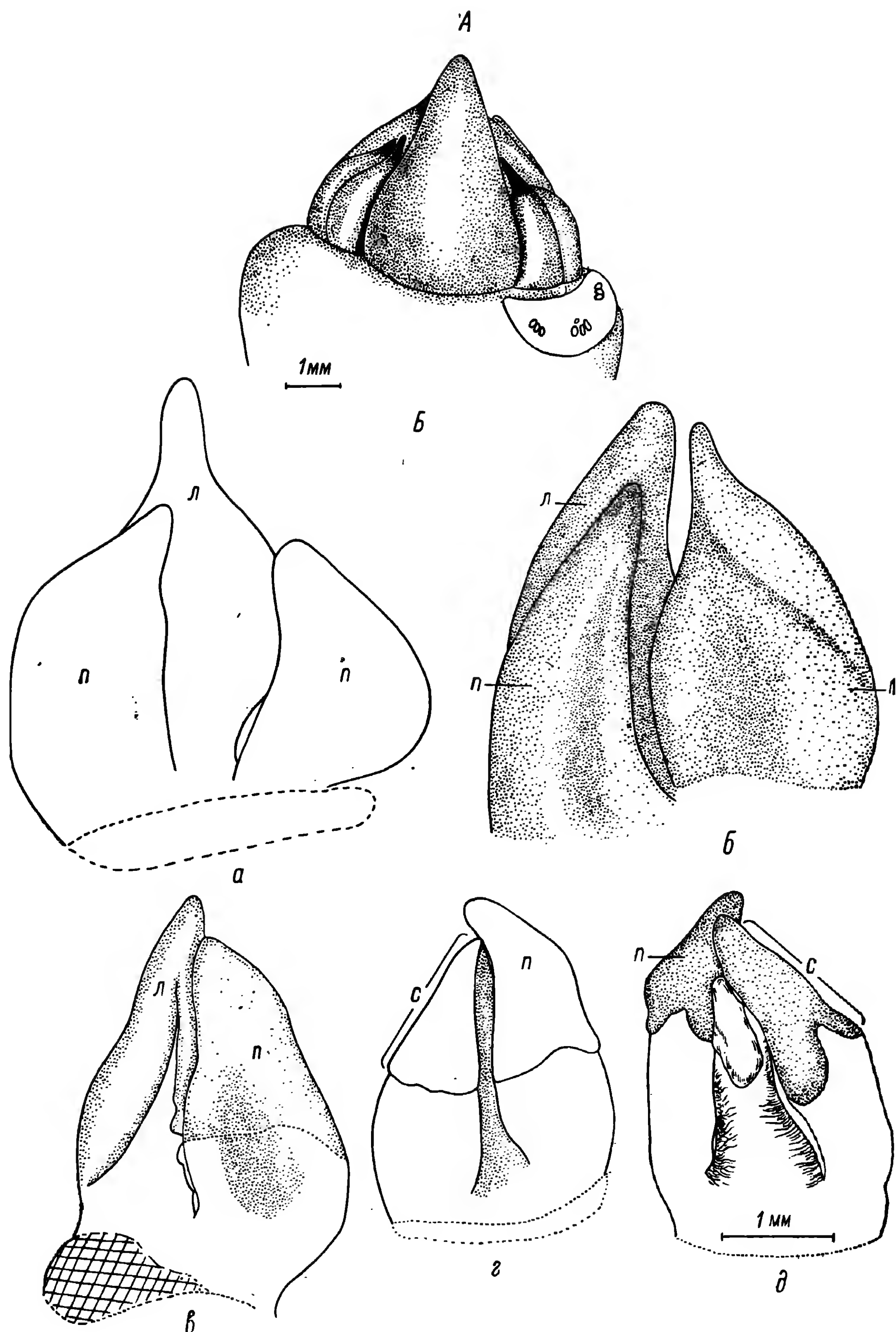


Рис. 1. Морфология филлома терминальной покоящейся почки *Idesia polycarpa* Maxim.

А — общий вид терминальной почки (×12); *Б* — наружные члены филлома почки: *а* — 1-я (наружная) почечная чешуя; *б* — 2-я почечная чешуя; *в* — 3-я почечная чешуя, один из прилистников удален; *г*, *д* — 4-я почечная чешуя с адаксиальной (*г*) и абаксиальной (*д*) сторон; *В* — внутренние члены филлома: 5-й (*а*) — 16-й (*м*) листовые зачатки с прилистниками (×25); *л* — лист, *п* — прилистники.

Для листа флакуртиевых в целом характерно разнообразие трихомных образований (Metcalfe, Chalk, 1950). У идезии можно отметить наличие одноклеточных как простых, так и 2—3-клеточных, довольно толстостенных волосков. Редко встречаются трихомы с бифуркатно разветвленной верхней клеткой.

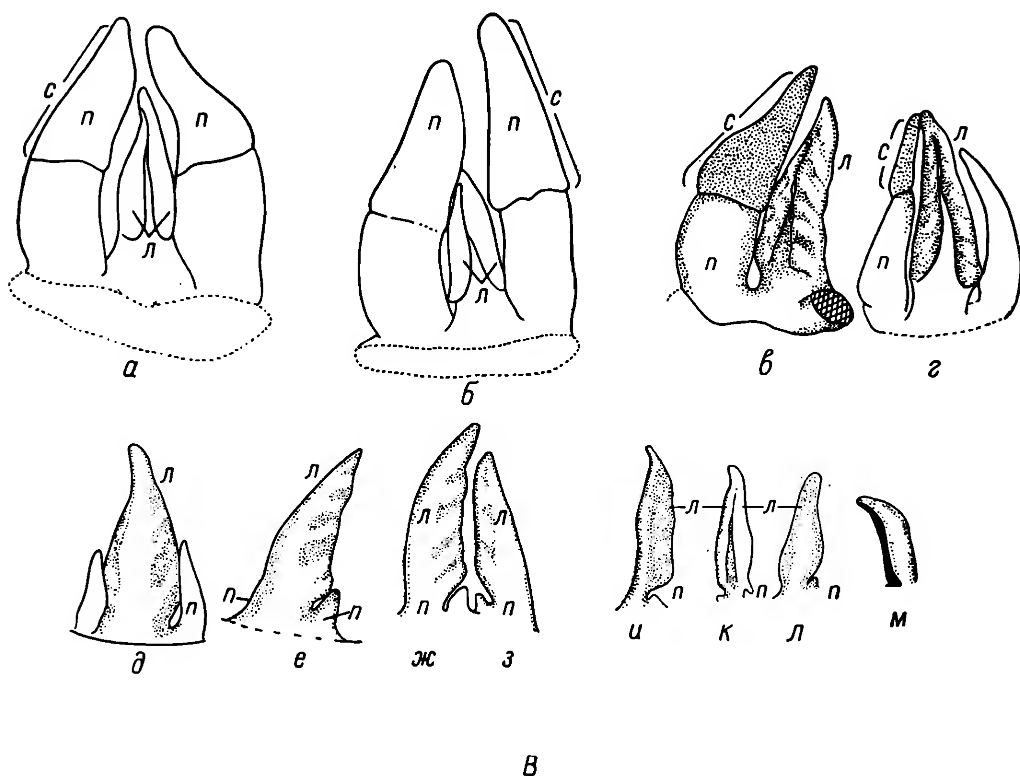


Рис. 1 (*продолжение*).

Интересная особенность нижнего эпидермиса листа идезии — его папиллозность. Каждая папилла представляет собой вырост эпидермальной клетки и состоит из несколько расширенного основания, переходящего в собственно эпидермальную клетку, суженной средней части («ножки») и округлой или уплощенной верхней части («головки»). В проекции на плоскость «головки» папиллы могут иметь как округлые, так и неправильной формы лопастные очертания (рис. 2, *Е*, *И*). Иногда, особенно вблизи жилок или края листа, головки папилл могут быть выражены не четко или совсем отсутствовать, тогда папилла принимает обычный вид, свойственный папиллам многих покрытосемянных.

Кутикула, покрывающая папиллу, так же складчата, как и кутикула, покрывающая собственно эпидермальную клетку, но линии складок извилисты, а сами складки располагаются очень плотно (рис. 2, *Е*, *Ж*). В области средней жилки и жилок I порядка папиллы обычно отсутствуют или очень редки. Если исключить вышеназванные участки листа, то в отличие от остальных клеток нижнего эпидермиса, побочные, так же как и замыкающие клетки устьиц, папилл не образуют. Эта особенность структуры эпидермиса идезии весьма наглядно подчеркивает онтогенетическое и функциональное единство устьичного комплекса идезии (рис. 2, *И*).

Хлоренхима листа идезии дорсовентральна. Палисадный слой представлен одним рядом клеток, тогда как губчатый мезофилл 5—6-слойный, состоящий из рыхло расположенных, вытянутых параллельно поверхности лопастных или удлиненнолопастных клеток. Большее число слоев

(8—9) во взрослых листьях в сравнении с зачаточными — явление закономерное. В период весеннего роста листа происходит развитие мелких жилок, а также рост крупных жилок и связанные с этим процессом дополнительные деления в будущей хлоренхиме. Это и приводит к образованию двух-трех новых слоев клеток. Аналогичное явление наблюдается у некоторых тополей, тогда как у многих видов ив число слоев, свойственное

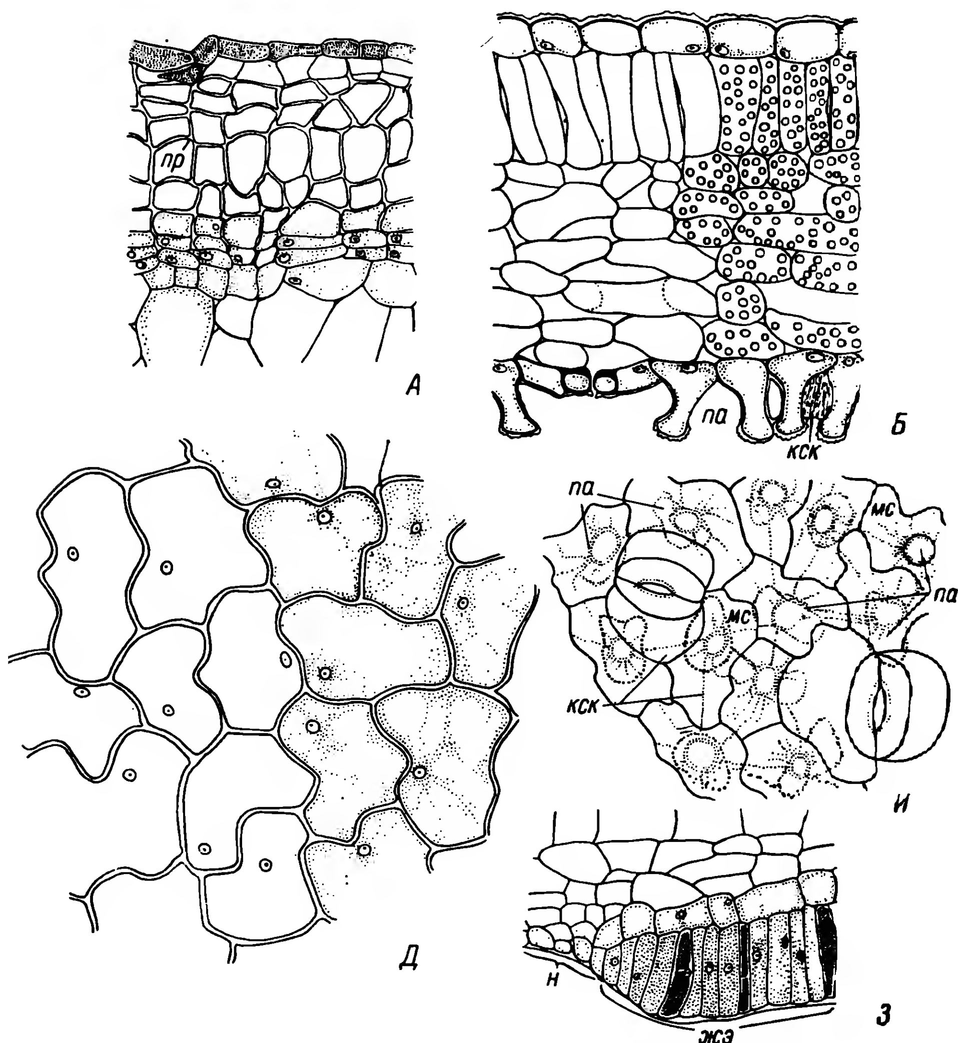


Рис. 2. Анатомическое строение листовой пластинки *Idesia polycarpa* Maxim.

А — пробковая ткань (*пр*) наружной (первой) почечной чешуи (×400); *Б* — поперечный разрез пластинки средней части взрослого листа идезии (×400); *В* — нижний слой хлоренхимы листа при рассмотрении с поверхности (×600); *Г* — поперечный разрез через пластинку 6-го примордиального листа, *з* — средняя часть, *и* — край листовой пластинки (×900); *Д* — верхний эпидермис листа (×600); *Е* — нижний эпидермис на поперечном разрезе (×1350); *Ж* — устьица слегка погруженные (×630); *З* — участок почечной чешуи, покрытой железистым эпидермисом (*жэ*); *И* — нижний эпидермис листа. *Обозначения*: *кск* — крупные складки кутикулы, *мс* — более мелкие тонкие складки кутикулы, *жэ* — железистый эпидермис почечной чешуи, *н* — нормальный эпидермис почечной чешуи, *пр* — пробковая ткань, *па* — папиллы, *спс* — субпротодермальный слой.

эмбриональным листьям (до выхода их из почки), остается неизменным в послепочечный период роста листа и сохраняется в строении взрослых листьев.

Узел у ландышевого дерева трехлакунный. В зоне сбрасывания листа (рис. 1, *А*), так же как и в основании черешка, можно различить три (иногда четыре) группы коллатеральных пучков. Несколько выше, на поперечных срезах, наблюдается 7—8—10 пучков, которые располагаются уже в виде незамкнутого кольца (подковообразно) (рис. 3, *А*, *Б*). Еще

немного выше по черешку эти пучки, постепенно сближаясь, образуют почти сплошное кольцо (рис. 3, *В*). Еще около основания черешка от каждого из двух крайних адаксиальных пучков ответвляется по одному маленькому (адаксиальному) пучку, и они образуют в черешке два тонких независимых тяжа, входящих в адаксиальные железки, располагающиеся в основании листовой пластинки (рис. 3, *В*, *Д*).

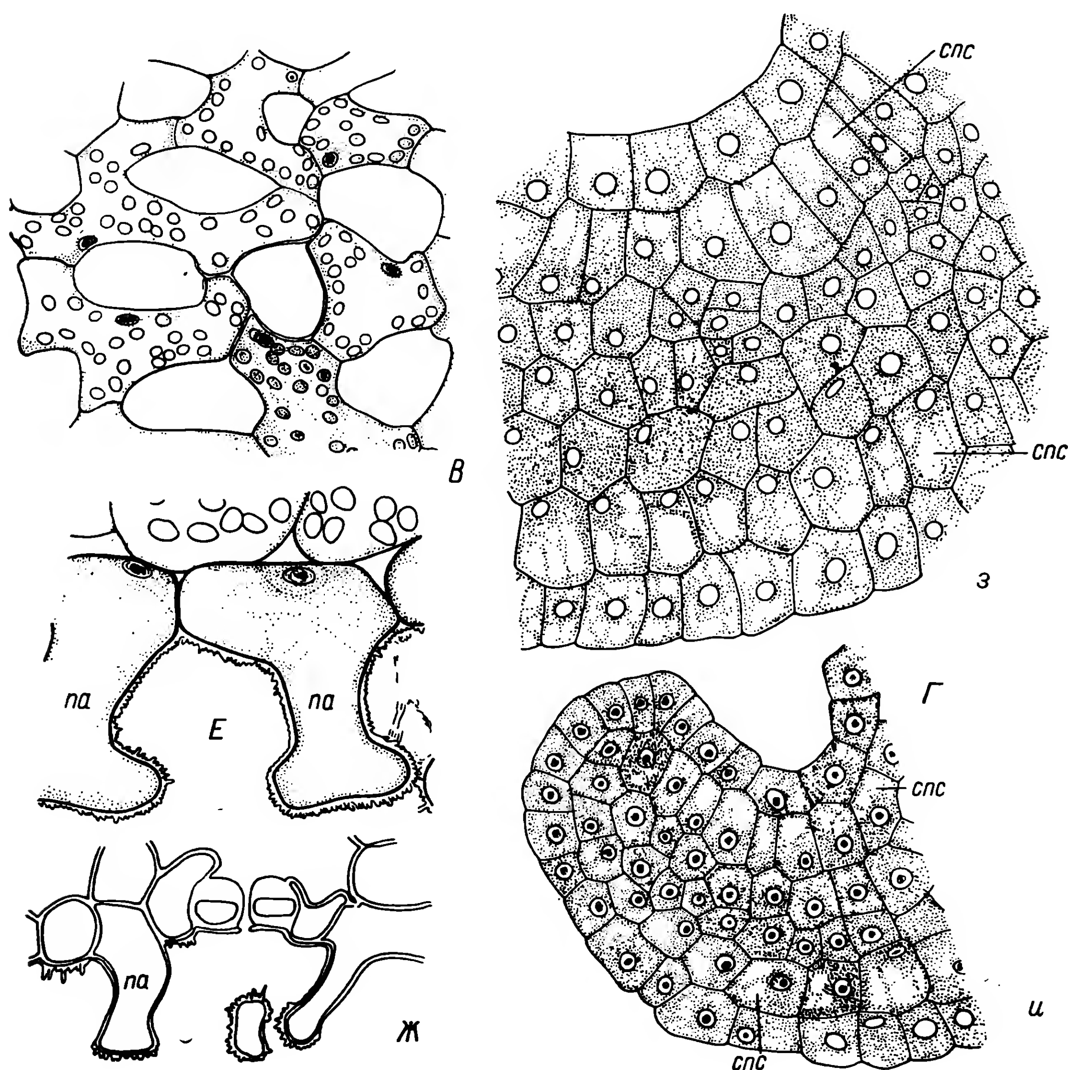


Рис. 2 *(продолжение).*

Парные железки, находящиеся на терминальной части черешка, близ самого основания листовой пластинки (рис. 3, *Д*) представляют собой шарообразные выросты адаксиальных участков черешка. Нередко они слегка уплощены сверху, имеют довольно широкое основание, в области которого паренхимная ткань железки переходит в паренхиму черешка. Железка, выполненная паренхимной тканью с заметными межклетниками, снаружи покрыта эпидермисом с хорошо выраженной кутикулой; в ее врехней, нередко уплощенной части эпидермис имеет железистый характер. Он состоит из плотно расположенных, сильно вытянутых в радиальном направлении клеток с очень тонкими антиклинальными стенками и относительно более толстыми наружными. Снаружи эпидермис одет кутикулой. Проводящий пучок, входящий в железку, дойдя до ее середины, начинает ветвиться, образуя две-три тонкие веточки, направляющиеся

к верхней ее части; эти веточки вскоре слепо оканчиваются, не достигая поверхностных слоев железки.

В средней жилке листа проводящие пучки располагаются в виде дуги (рис. 3, *Е*).

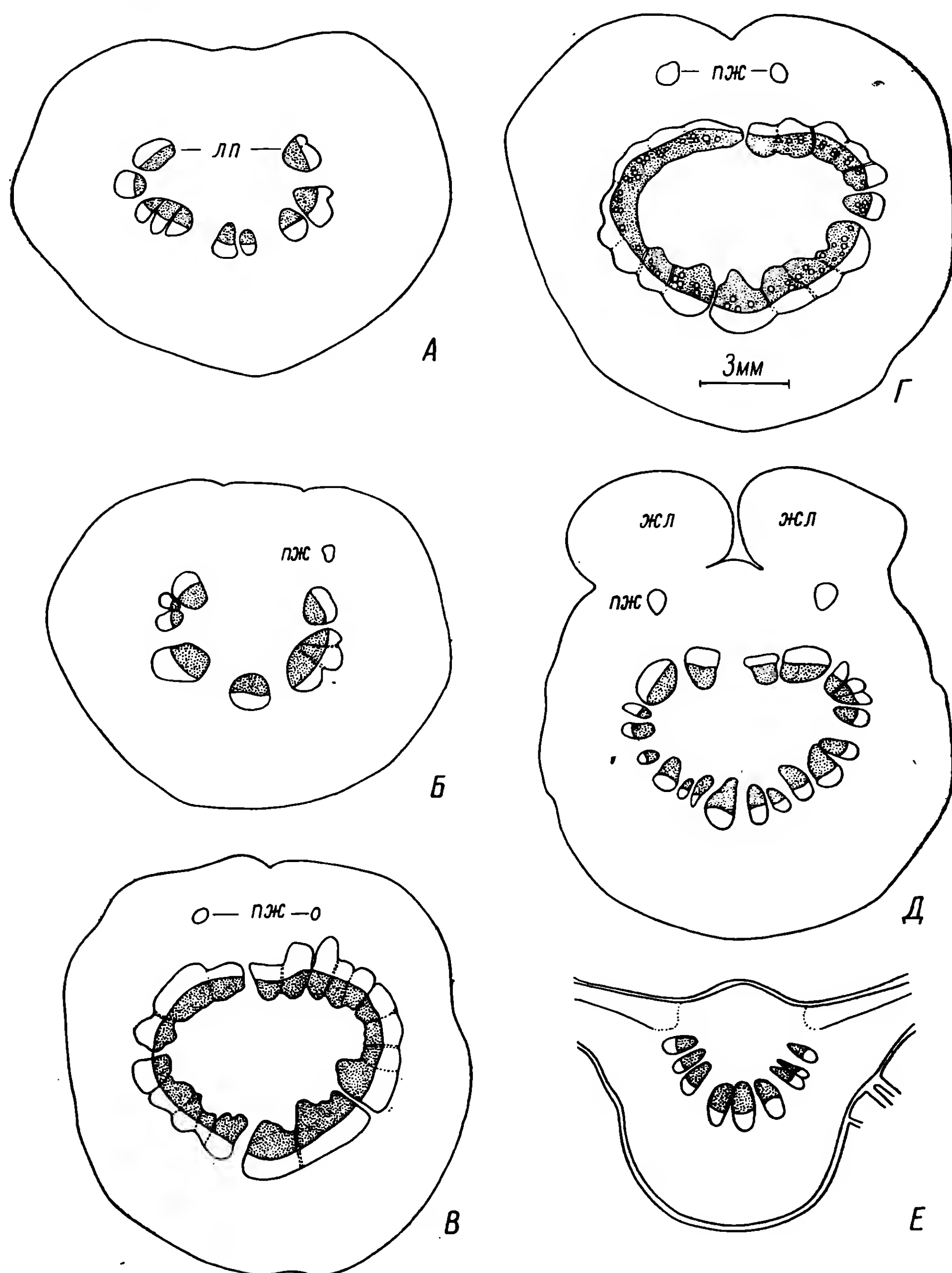


Рис. 3. Проводящая система черешка и средней жилки листа *Idesia polycarpa* Maxim.

А, *Б* — основание черешка несколько выше области зоны сбрасывания; *В*, *Г* — средняя часть черешка; *Д* — черешок около основания листовой пластинки; шаровидные выросты — железки; *Е* — поперечный разрез в области средней жилки, проведенный через середину пластинки (×700). *Обозначения*: *жл* — железки; *пж* — пучки железок; *лп* — латеральные пучки полукольца.

В направлении от основания черешка кверху проводящая система претерпевает некоторые изменения в отношении числа, компактности, мощности и характера расположения пучков. Зона сбрасывания имеет небольшое число некрупных пучков, объединенных обычно в три группы (рис. 1, *А*). Далее в направлении от основания к средней части черешка

число пучков, а также компактность их взаиморасположения и их мощность постепенно увеличиваются. Здесь можно нередко видеть почти сплошное кольцо из весьма плотно расположенных пучков (рис. 3, *В, Г*).

Casearia silvestris L. относится к роду флакуртиевых, в котором известны виды с изофациальными листьями, обладающими гиподермой (Metcalfe, Chalk, 1950). Лист у этого вида гипостоматический с таблитчатым эпидермисом, с отчетливой складчатостью кутикулы. Хлоренхима листа 8—7-слойная. Палисадная ткань состоит из двух-трех слоев, причем плотно расположены только клетки верхнего слоя. Под полисадой располагаются три слоя клеток, лежащих довольно рыхло и вытянутых в направлении, параллельном поверхности листа. И, наконец, два нижних ряда клеток мезофилла располагаются довольно плотно и на поперечном срезе имеют очертания, близкие к квадратным или прямоугольным.

Prockia crucis L. обладает дорсовентральным гипостоматическим листом. Эпидермис в плане имеет прямые или слегка изогнутые антиклинальные стенки. Степень изогнутости антиклинальных стенок верхнего эпидермиса меньшая. Хлоренхима состоит из одного слоя палисадных клеток. Губчатый мезофилл 3—4-слойный, образован вытянутыми параллельно поверхности листа лопастными клетками. Нижний эпидермис несет простые одноклеточные толстостенные волоски.

Flacourtia ramontchi L' 'Hérit. обладает дорсовентральным листом. Эпидермис, как верхний, так и нижний, с извилистыми антиклинальными стенками. Хлоренхима дорсовентральная, 5-слойная. Хорошо выражен 1-й слой палисады. Губчатая ткань рыхлая, с хорошо выраженным слоем собирательных клеток, местами переходящих во 2-й слой палисады.

Обсуждение

Сравнение *Idesia polycarpa* с представителями других родов того же семейства, проведенное в рекогносцировочном плане, позволило выявить некоторые черты сходства в организации тканей листа. Складчатость кутикулы, отмеченная для *Casearia silvestris*, свойственна и идезии, но крупных складок типа «балок» здесь обнаружить не удается. Характер извилистости антиклинальных стенок клеток эпидермиса у *Flacourtia ramontchi* очень сходен с тем, что наблюдается у идезии, но строение хлоренхимы несколько иное (больше слоев палисады, иная форма клеток губчатой ткани). В отношении строения хлоренхимы наибольшее сходство намечается с *Prockia crucis* L., у этого вида также один слой палисады и сходно устроенная губчатая ткань, но число слоев ее меньше. Простые одноклеточные толстостенные волоски сходны с таковыми у идезии.

Таким образом, сравнение идезии с другими представителями семейства позволяет выявить особенности организации листа, присущие и другим флакуртиевым, и на этом фоне наметить признаки, свойственные только монотипному роду *Idesia*. Здесь прежде всего надо отметить наличие папилл, на что уже указывалось (Metcalfe, Chalk, 1950), и своеобразие их строения; кроме того, необычна у идезии и складчатость кутикулы.

Сравнение строения эмбриональных и взрослых листьев у идезии и ивовых, исследованных нами прежде (Скворцов, Голышева, 1966, 1967; Голышева, 1968, 1973), позволяет заключить, что сходство в анатомическом строении листа изучаемого рода и ряда видов семейства ивовых (род *Populus*) может быть определено скорее всего как организационное, по Уордлоу (Wardlaw, 1965), т. е. выражается в некоторых общих принципах строения.

Так, наружные члены филлома терминальной почки у идезии, так же как и у некоторых тополей (например, у *Populus laurifolia*), состоят из трех элементов: двух прилистников и собственно листа, имеющего чешуевидный облик. У изученных прежде (Голышева, 1968) тополей, в отличие от идезии, средний член, лист, имеет малые размеры в сравнении с прилистниками и, в силу меньших размеров, принимает и меньшее участие в наружном покрове почки. Следует отметить, что у ив (сем. *Salicaceae*) един-

ственная почечная чешуя образована двумя конгенитально сросшимися профиллами (Kimura, 1969).

Почечные чешуи идезии, так же как и тополей подрода *Populus*, имеют железистую ткань, функцией которой является секреция смолистых веществ (Metcalfe, Chalk, 1950), склеивающих чешуи и обеспечивающих надежную изоляцию эмбриональных листьев и апикальной меристемы от неблагоприятных воздействий. Но распределение железистой ткани в пределах почечных чешуй у идезии и тополей различно, поскольку у последних она бывает развита только с адаксиальной стороны в основании чешуи (Голышева, 1968). Однако не все прилистники идезии содержат железистую ткань, как это наблюдается у многих тополей (бальзамического, черного, Симона и некоторых других), прилистники внутренних листовых зачатков малы и лишены этой ткани. Идезия сходна с тополями подродов *Populus* и *Turanga* в отношении характера листосложения в почке, где так же наблюдается отвернутый тип листосложения (Голышева, 1968), тогда как другие роды *Salicaceae* — *Salix*, *Chosenia* и подрод тополей *Leuce* — обладают иным типом сложения эмбриональных листьев.

В зачаточных листьях идезии вакуолизация субпротодермальных слоев (верхнего и нижнего) гораздо меньшая, чем у исследованных видов тополей (Голышева, 1968, 1973), и очень неотчетливая в сравнении с тем, что наблюдается в период внутрипочечного развития в листьях многих ив. Поэтому говорить о гиподерме в эмбриональных листьях идезии не приходится в том смысле, в каком этот термин применялся Тетли (Tetley, 1936) для развивающегося листа *Salix alba* L., а в дальнейшем и нами для ряда других видов сем. *Salicaceae*.

Тем не менее вакуолизация здесь все же имеет место в несколько большей степени, чем в глубже лежащих слоях будущей хлоренхимы. Эта особенность, хотя и выраженная у данного вида очень слабо, возможно, связана с тем, что среди представителей флакуртиевых отмечены виды и роды, в листьях которых имеется типичная гиподерма. Сюда можно отнести роды *Banara*, *Homalium*, *Itoa*, *Kiggelaria*, *Xylosma*, многие виды *Casearia* и др. (Metcalfe, Chalk, 1950). В таком случае, и в отношении гиподермы намечается параллель с *Salicaceae*, так же как и в отношении упомянутых уже особенностей организации терминальной почки (морфология филлома, включая тип листосложения эмбриональных листьев).

Сравнение анатомии взрослого листа идезии и некоторых ивовых обнаруживает сходство в организации хлоренхимы по дорсовентральному типу, поскольку последний весьма широко распространен в сем. *Salicaceae* (Скворцов и Голышева, 1966, 1967; Голышева, 1973). Наибольшее сходство можно уловить в строении хлоренхимы этого вида и тополей секции *Leucoides* подрода *Populus*, исследованной А. Е. Васильевым (1965). Здесь можно видеть один слой палисады и аналогично устроенную губчатую ткань.

В строении эпидермиса сходство с тополями наблюдается по типу устьиц. Парацитный тип устьиц действительно свойствен обеим группам (*Salicaceae* и *Flacourtiaceae*), но он встречается и у целого ряда других семейств (Metcalfe, Chalk, 1950). То же можно сказать и о складчатости кутикулы — общем признаке ивовых и флакуртиевых, и в то же время широко распространенном за пределами этих двух семейств; этот признак, по-видимому, связан с общими для многих групп свойствами кутикулы, которые определяются ростовыми процессами и механическими нагрузками. Как считает Васильев (1965), складчатость кутикулы — признак, усиливающий прочность листовой пластинки. У идезии складчатость нижнего эпидермиса весьма своеобразна и вследствие наличия крупных складок в виде «балок» отличается от таковой у ивовых.

Наличие папилл отличает идезию от ивовых в целом, так же как и наличие многоклеточных трихом. У ивовых папилл нет, а трихомы всегда одноклеточные.

Характер текстуры черешка идезии различен в основании (зоне сбрасывания) листа и в средней его части. На текстуру основания без сомнения оказывает влияние организация узла стебля (его лакунность). Но помимо

этого можно отметить корреляцию между изменением текстуры и изменением формы и размеров черешка. Последнее в свою очередь не может быть не связано с теми механическими нагрузками, которые испытывает черешок, удерживающий и ориентирующий в пространстве листовую пластинку.

Как уже отмечалось выше, в основании черешка пучки располагаются тремя группами — одна в средней части, две другие ближе к латеральным частям черешка. Несколько выше зоны сбрасывания, где черешок имеет форму овально-округлую, слегка плоскую с адаксиальной стороны, пучки располагаются подковообразно, а в средней и верхней, почти округлой на поперечном сечении, частях черешка пучки имеют очень компактное кольцевое расположение. Изменение текстуры черешка выражается также и в изменении числа пучков. Обычно происходит увеличение числа пучков от основания к верхушке черешка и, нередко, усиление мощности всей проводящей системы.

Аналогичную тенденцию изменения характера текстуры черешка в связи с изменением его формы можно наблюдать у тополей из подродов *Turanga* и *Leuce* (например, у осины), где в латерально сплюснутых черешках проводящие пучки или их группы располагаются одна над другой в сагиттальном направлении. В основаниях черешков, имеющих обычную форму — вогнутую с адаксиальной и выпуклую с абаксиальной стороны, картина их распределения аналогична тому, что имеет место у идезии.

Текстуры, возникающие в средней и вышележащей зонах черешка, можно рассматривать в известной мере как вторичные образования по сравнению с текстурой основания, поскольку в процессе развития листа оно возникает раньше остальных частей черешка. Меньшая мощность проводящей системы в основании черешка у идезии выражается прежде всего в меньшем числе сосудистых пучков, что можно также рассматривать как следствие своеобразной онтогенетической подготовки к процессу сбрасывания листа, выражающееся в некотором «недоразвитии» этого района. В этой связи интересны примеры увеличения мощности проводящей системы в средней и верхней частях черешка у других растений, например у лавровых, что явствует из иллюстраций в работе Н. А. Анели (1956) (*Machilus thunbergii* Maxim., *Cinnamotum pedunculata* Presl). Эта же особенность, выражающаяся в некотором недоразвитии текстуры проводящей системы основания черешка, отмечалась и Г. П. Белостоковым (1966) для осины, душистого тополя, бородавчатой березы и других видов древесных растений.

Согласно точке зрения Анели (1969), проводящая система побега наиболее древних (архидревесных) растений характеризуется первичным пучковым строением (фрагмоидная текстура). У эудревесных растений, являющихся, по мнению Анели, производными архидревесных, образовалась сплошная система луба и древесины — голоидная текстура. При этом в черешках листьев архидревесных растений также может сохраняться пучковое строение текстуры на всем их протяжении, что наблюдается, например, у платановых (*Platanus orientalis* L.). У эудревесных растений, куда относятся, в частности, *Flacourtiaceae* (Анели, 1969), в средней части черешков наблюдается сплошное строение текстуры, по форме так же кольцевое или подковообразное как у идезии. Но у идезии в этом же районе черешка сохраняется пучковое строение, хотя и весьма компактное, и поэтому, вследствие компактности расположения, у идезии наблюдается лишь тенденция к образованию голоидной текстуры.

Таким образом, характер организации текстуры проводящей системы черешка может отражать характер организации текстуры побега, но эта тенденция находит свое наиболее полное выражение лишь в средней и верхней его части, так как основание вследствие недоразвития часто обладает пучковым строением. Эта особенность строения текстуры черешков является дополнительным фактором в пользу взгляда на лист как на «неполный или частичный побег» (Первухина, 1970). Если стоять на этих позициях в отношении листа, то можно допустить, что листу, как и побегу,

наряду с целым рядом других «побеговых» черт, на которых мы останавливаться здесь не будем, должен быть свойствен консерватизм основания, что мы и находим на примере пучковой текстуры в основании черешка у идезии при тенденциях к образованию сплошной текстуры в его средней части. В связи с вышесказанным интересно отметить также, что Диккинсон (Dickinson, 1969), исследовавший узел и сосудистую систему растений сем. *Dilleniaceae*, пришел к выводу о первичности пучковой текстуры для этого семейства.

Сравнение текстуры черешка листа *Idesia polycarpa* с представителями сем. *Salicaceae* — *Populus laurifolia*, *P. simonii*, *P. balsamifera*, *P. tremula* и *P. alba*, а также привлечение некоторых имеющихся в литературе данных (Metcalfe, Chalk, 1950; Белостоков, 1966; Ганчев, Цикова, 1966) для рода *Populus* — не дают оснований в пользу представления о близком сходстве идезии и сем. *Salicaceae* по этому признаку. Во-первых, потому, что у ивовых в пределах фрагмоидной текстуры взаиморасположение пучков совершенно отлично от того, что наблюдается у идезии и, кроме того, фрагмоидный тип ивовых весьма своеобразен, так как отдельные группы пучков образуют нередко самостоятельные системы и потому здесь тип распределения пучков можно охарактеризовать как фрагмоидно-голоидный. Во-вторых, потому, что фрагмоидная текстура черешка идезии имеет лишь тенденцию к образованию сплошной текстуры. Наибольшее сходство текстуры черешков можно уловить лишь в основании их, поскольку у обоих таксонов текстура в этой зоне полностью фрагмоидная. Но эта особенность устройства основания черешка, по-видимому, широко распространена и выходит далеко за пределы двух обсуждаемых здесь семейств.

Таким образом, в строении текстуры проводящей системы черешков идезии и тополей какого-либо значительного сходства найти не удается, что подтверждает положение Анели (1956 : 100) о том, что «таксономический характер текстуры проводящей системы листа и узла можно использовать в пределах категории семейства».

Резюмируя вышесказанное, следует отметить, что сравнительный анализ структуры листа идезии и некоторых ивовых приводит к весьма противоречивому выводу: с одной стороны, обнаруживается ряд микроморфологических признаков, разграничивающих *Idesia polycarpa* и тополя, что связано со значительным расхождением этих таксонов во времени и изменением их морфологического облика в связи с различными путями формирования этих групп, если допустить, что они в прошлом имели общую предковую основу. К этим разграничивающим признакам относятся прежде всего папиллы и многоклеточные трихомы листа, тип кутикулярной складчатости, соотношение размеров листа и прилистников и роль первого в наружных покровах почки, текстура проводящей системы черешка листа, главным образом в средней и верхней его частях.

С другой стороны, в строении филлома *Idesia polycarpa* и *Salicaceae* (в целом ряде общих, организационных особенностей) можно найти ряд общих черт, которые не противоречат мнению Галлира (1908), Тахтаджяна (1966) и Гзырян (1952) о возможном историческом родстве этих таксонов.

Автор благодарит сотрудников Главного ботанического сада АН СССР А. К. Скворцова, С. К. Туманян и В. В. Макарова за любезно оказанное ими содействие и помощь в получении материала по сем. *Flacourtiaceae*.

ЛИТЕРАТУРА

А н е л и Н. А. (1956). Об анатомическом родстве растений лавровых и некоторых других семейств. Вестн. Тбилисск. бот. сада, 63 : 100—103. — А н е л и Н. А. (1969). К вопросу анатомического выражения филогенетической возрастности двудольных растений. В сб.: Химия биологически активных веществ лекарственных растений Грузии : 180—187. — Б е л о с т о к о в Г. П. (1966). Структура проводящей системы черешка и главной жилки листьев некоторых древесных растений. Научн. докл. высш. школы, Биол. науки, 3 : 123—135. — В а с и л е в с к а я В. К. (1954). Формирование листа засухоустойчивых растений. — В а с и л е в с к а я В. К. (1965). Изучение онтогенеза как один из методов экологической анатомии. Пробл. бот., 1 : 264—282. — В а с и л ь е в А. Е. (1965). Ксероморфные признаки в роде *Populus* L.

Пробл. совр. бот., II. — Васильев А. Е. (1969). Субмикроскопическая морфология клеток нектарников. Бот. ж., 54, 7 : 1016—1022. — Ганчев П. (1966). Анатомични изследования на листа и листни дръжки и от междувидови тополови хибриди. Изв. Бот. инст. Болг. АН, 16 : 205—215. — Ганчев П. (1968). Върху анатомическите изменения на тополовите листа и листни дръжки като специфична проява на хибридизация. Горскотоп. наука, 5, 6 : 23—39. — Ганчев П., Е. Цикова. (1966). Анатомични изследования на листа и листни дръжки при вегетативни тополови хибриды. Растениевъдни науки, 3, 3 : 11—21. — Гзырян М. С. (1952). Семейство *Salicaceae* и его положение в системе покрытосемянных растений по данным анатомии древесины. Дисс. Ереван, АН АрмССР. — Голышева М. Д. (1968). Анатомическое строение и гистогенез листа в семействе *Salicaceae* Mirbel. Дисс. М. — Голышева М. Д. (1973). Гиподерма в эмбриональном и взрослом листе и значение этого признака при решении некоторых вопросов эволюции и систематики в сем. *Salicaceae* и других таксонах. Бюлл. МОИП, отд. биол., LXXVIII, 4 : 93—106. — Захаревич С. Ф. (1954). К методике описания эпидермиса листа. Вестн. ЛГУ, 9, сер. биол., геогр., геол., 2, 4 : 65—75. — Имс А. (1964). Морфология цветковых растений. — Первухина Н. В. (1970). Проблемы морфологии и биологии цветка. — Скворцов А. К., М. Д. Голышева. (1966). Исследование листа ив (*Salix* L.) в связи с систематикой рода. Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 12 : 125—174. — Скворцов А. К., М. Д. Голышева.. (1967). О некоторых особенностях строения листа, важных для систематики и филогении рода *Salix* L. Научн. докл. высш. школы, Биол. науки, 5 : 91—97. — Тахтаджян А. Л. (1948). Морфологическая эволюция покрытосемянных. — Тахтаджян А. Л. (1966). Система и филогения цветковых растений. — Эсау К. (1969). Анатомия растений. — Bukowiecki H., R. Figurski. (1968). Badania porównawczo-anatomiczne poedow *Salix rosmarinifolia* L. i innych gatunkow rodzaju *Salix* L. z. puszczy kampinoskiej. Acta polon. pharmac., 15, 5 : 533—548. — Dickinson W. C. (1969). Comparative morphological studies of *Dilleniaceae*. IV. Anatomy of the node and vascularization of the leaf. J. Arnold Arboretum, 50, 3 : 384—410. — Engler A., K. Plantl. (1895). Die natürlichen Pflanzenfamilien. III. — Foster A. S. (1936). Leaf differentiation in angiosperms. Bot. rev., 2 : 349—372. — Hallier H. (1908). Über *Jaliania*, eine Terebinthaceen-Gattung mit Cupula und die näheren Stammeltern der Kätzchenblütter. Neue Beiträge zur Stammengeschichte der Dicotyledonen. Beih. Bot. Zbl., 23 : 81—265. — Kimura Ch. (1969). The bud scales of some artificial willows. Sci. Repts. Tohoku Univ., 4, 1. — Metcalfe C. R., L. Chalk. (1950). Anatomy of the Dicotyledons. — Pant D. D., R. Banerji. (1965). Structure and ontogeny of stomata in the *Piperaceae*. J. Linn. Soc. London (Bot.), 59, 378 : 222—228. — Payne W. W. (1970). Helicocytic and allelocytic stomata: unrecognized patterns in the *Dicotyleneae*. Amer. J. Bot., 57, 2 : 140—147. — Stebbins G. L., G. S. Khush. (1961). Variation in the organization of the stomatal complex in the leaf epidermis of monocotyledons and its bearing on their phylogeny. Amer. J. Bot., 48 : 51—59. — Tetley U. (1936). Tissue differentiation in some foliage leaves. Ann. Bot., 50 : 523—557. — Van Cotthem W. R. Y. (1970). A classification of stomatal types. J. Linn. Soc. London (Bot.), 63 : 235—246. — Wardlaw C. W. (1965). Organization and evolution in plants.

Московский
государственный университет
им. М. В. Ломоносова.

Получено 2 VIII 1974.

SUMMARY

Comparing anatomical structure of leaf in *Idesia* and some *Flacourtiaceae* most similitude has been found between the structures of adult *Idesia* leaf mesophyll and that of *Prockia crucis* L. The comparison of *Idesia* leaf with representatives of *Salicales* (genus *Populus*) has shown that by a number of characters of phyllome organization (the structure of terminal bud, the turned of type of leaf primordia, structure of bud scales, paracytic type of stomata, chlorenchyma structure etc.) *Idesia* is near to this genus, though some of these characters can be met with in other dicotyledonous families as well; whereas other peculiarities such as the presence of multicellular simple trichomes and papilles, the mode of lower epidermis cuticle folding and the vascular system of petioles differ from that of *Salicales*. The first group of characters speaks in favour of possible historical affinity of *Salicales* and confirming the point of view of A. L. Takhtajan, M. S. Gzyrian.

УДК 581.41 : 582.57

И. В. Голубева

МОРФОГЕНЕЗ *RUSCUS PONTICUS* WORONOW EX GROSSH.

I. V. GOLUBEVA. MORPHOGENESIS OF *RUSCUS PONTICUS* WORONOW EX GROSSH.

В статье приведены данные по морфогенезу вегетативных и генеративных побегов *Ruscus ponticus* в условиях Южного берега Крыма и сделана попытка определить жизненные формы в роде *Ruscus* L.

Своеобразие морфологии рода *Ruscus* L. привлекало внимание многих ботаников (Turpin, 1820; Dutailly, 1878; Velenovsky, 1903; Danek, 1913; Arber, 1924; Goebel, 1928; Иванова, 1942, и др.). Центральным был вопрос о природе филлокладиев, не решенный и до настоящего времени. Обстоятельный обзор трех основных точек зрения на их происхождение сделан Г. А. Комар (1962). На основании анатомического исследования иглицы подлистной *R. hypophyllum* L. она присоединилась к сторонникам теории осевой природы филлокладия; однако Комар не сделала окончательного вывода, является ли филлокладий уплощенным побегом с ограниченным ростом или уплощенной осью соцветия. В статье М. И. Савченко и А. А. Дмитриевой (1962) обсуждается вопрос о жизненной форме у видов иглица. Иглицу подлистную авторы относят к травянистым вечнозеленым многолетникам. В основной справочной литературе Советского Союза (Флора СССР, 1935; Гроссгейм, 1940; Флора Азербайджана, 1952; Деревья и кустарники СССР, 1952; Деревья и кустарники СССР 1966) все пять видов рода называются полукустарниками. Редер (Rehder, 1927) считает их кустарниками. Л. А. Привалова (1972) относит к травянистым многолетникам 2 вида — *R. ponticus* Woronow ex Grossh. и *R. hypoglossum* L.

По морфологии надземных побегов виды иглицы легко распределяются в 2 группы. Первая группа: *R. ponticus*, *R. hyrcanus* Woronow и *R. aculeatus* L. имеют ветвистый стебель с 3 порядками осей и жесткие колючие филлокладии не более 3.5 см длины. Ко второй группе относятся *R. hypophyllum* и *R. hypoglossum* с кожистыми неколючими филлокладиями до 11 см длины, являющимися осями II порядка ветвления.

Все указанные виды распространены только в пределах Средиземноморской флористической области, но занимают разные экологические ниши. Нами изучен жизненный цикл и морфогенез надземных побегов иглицы понтийской в условиях можжевелово-дубового леса на Южном берегу Крыма близ Никитского ботанического сада. Остальные виды иглиц были просмотрены по гербарным образцам в гербарии Главного ботанического сада и в посадках Никитского сада.

Иглица понтийская — типичный обитатель подпологового яруса светлых лесов и кустарниковых зарослей Южного берега Крыма. Она хорошо растет и на сухих солнечных склонах, образуя густые колючие заросли не более 25 см высотой, и в более тенистых и влажных местах по балкам, где высота ее достигает 80—100 см.

Взрослые особи *R. ponticus* двудомны: на одних развиваются функционально женские, на других — функционально мужские цветки

(рис. 1, *Б*, *В*). Цветение начинается в сентябре (октябре) и продолжается по март (апрель). Рост и созревание односемянных (очень редко двусемянных) сочных плодов длится целый год; с ноября по февраль они опадают.

К моменту прорастания, через 8—10 месяцев после опадения, оболочка разрушается, а в недоразвитом зародыше начинается процесс дифференциа-

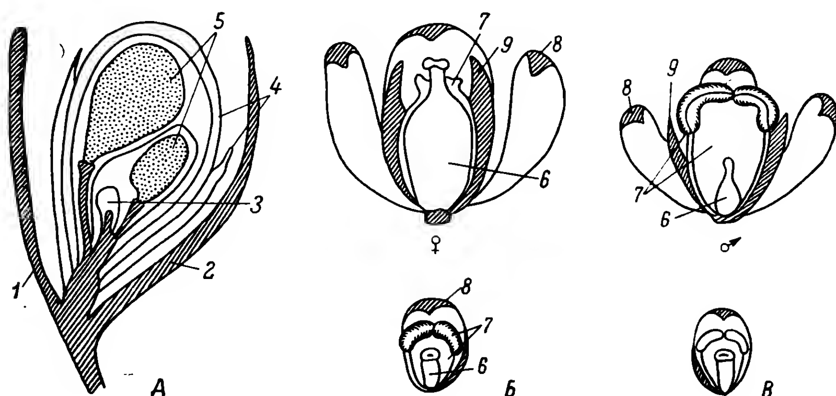


Рис. 1. *Ruscus ponticus*; схема генеративной почки в первый год развития (*А*) и функционально женский цветок (*Б*) на ранних этапах органонегеза (*внизу*) и во время цветения (*вверху*), *В* — функционально мужской цветок на тех же этапах.

1 — филлокладий, *2* — чешуйчатый лист-прицветник, *3* — верхушечная меристема генеративного побега, *4* — чешуи генеративной почки, *5* — бутоны, *6* — гинецей, *7* — андроцей, *8* — чашелистики, *9* — лепестки.

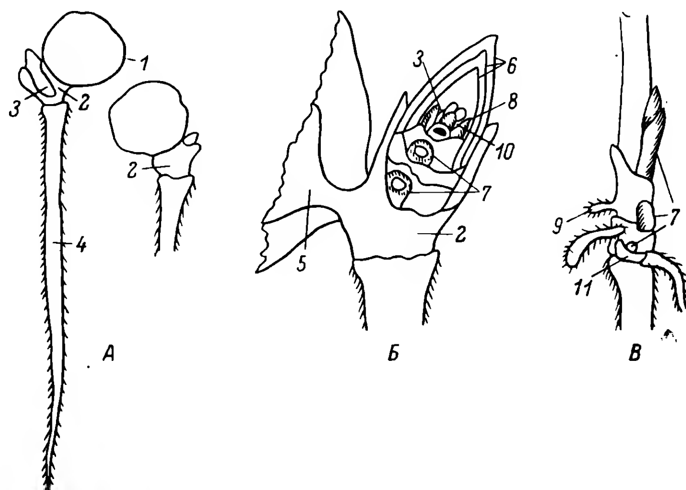


Рис. 2. *Ruscus ponticus*; проросток, 16 XI 1972 (*А*, *Б*) и основание первого надземного побега (ортотропное корневище), 16 XI 1972 (*В*).

1 — семя, *2* — влагалище семядоли, *3* — зародышевая почка, *4* — первичный корень, *5* — гаусторий, *6* — первичные покровные чешуи, *7* — боковые почки возобновления, *8* — зачаточные листья первого надземного побега, *9* — первые придаточные корни, *10* — зачаточный филлокладий, *11* — след от связника и влагалища семядоли.

ции органов. Сначала формируется первичный корень, затем гаусторий, связник и влагалище семядоли, в которое заключена первичная почка (рис. 2, *А*, *Б*). Покров первичной почки образован двумя, реже тремя чешуевидными листьями, вложенными один в другой, между которыми закладываются бугорки боковых почек. Из верхушечной меристемы развивается первичный зачаточный побег с листьями, в пазухе которых почти одновременно определяются бугорки будущих филлокладиев. Проросток продолжает развиваться в почве около 6 месяцев. За это время полностью

реализуется верхушечная меристема побега, бугорки филлокладиев приобретают присущую им листоподобную форму, на аксиллярных меристематических конусах появляется первый валик покровной чешуи (рис. 2, *Б*, *7*). Главный побег медленно нарастает, но не выходит из покровов чешуи до апреля.

ТАБЛИЦА 1

Морфологическая характеристика *R. ponticus* по возрастным периодам; можжевелово-дубовый лес на южном берегу Крыма

Показатель	Ювенильный	Прематурный	Генеративный
Количество живых побегов на главном корневище	1—4	5—10	10—20
Минимальное количество живых побегов на особь, включающее минимальное число ответвлений (3)	—	15—30	30—60
Количество филлокладиев на главной оси	8—14	8—14	10—25
Количество боковых веточек второго порядка ветвления на один побег	—	1—2	3—12
Количество филлокладиев на одной боковой веточке	—	8—12	12—22
Высота побега, см	8—12	8—16	20—100
Длина годичного прироста корневища, см	0.3—0.5	0.5—1.0	1.0—2.0
Количество почек возобновления на годичном приросте корневища	3—2	2	2—3
Количество покровных чешуй в почке возобновления	2—3	3—4	5—6
Продолжительность жизни надземного побега, годы	2—4	5—8	8—10
Продолжительность возрастных периодов, годы	6—10	3—4	50 и более

В середине апреля начинается интенсивный рост побега в зоне третьего-четвертого междоузлия выше покровных чешуй. Надземная часть побега быстро зеленеет и заканчивает рост через 10—15 дней, достигая в среднем 11 см высоты. На побеге располагается от 8 до 12 филлокладиев в пазухах 7—11 пленчатых листьев, из которых нижние 3—4 образуют мутовку. Верхушечный филлокладий никогда не имеет листа в основании. С появлением первого надземного побега особи переходят в ювенильный период жизни. Базальная часть первичного побега с двумя-тремя укороченными междоузлиями превращается в ортотропное корневище с боковыми почками возобновления и зачатками первых придаточных корней. Как правило, во второй надземный побег развивается только одна из трех почек. С весны до осени в ней образуются 3 покровные чешуи и дифференцируется надземный побег с нижними зачатками листьев. В течение осени и зимы верхушечная меристема полностью реализуется во второй надземный побег, который отрастает весной. Дальнейшее развитие особей проходит по типу корневищных однодольных растений с симподиальным возобновлением.

В табл. 1 приведены количественные показатели некоторых признаков иглицы понтийской в трех возрастных периодах развития.

Для ювенильных особей характерно наличие простых неветвящихся побегов высотой около 12 см с 8—14 филлокладиями. Продолжительность жизни каждого побега возрастает от 2 до 4 лет к моменту перехода особи в прематурный период развития. В связи с этим у одной ювенильной особи одновременно может быть до 4 живых побегов. Первые надземные побеги имеют ортотропные корневища, утолщенные до 0.3 см в поперечнике. Последующие почки возобновления сначала растут горизонтально, образуя короткое плагиотропное корневище, переходящее в строго вертикальный надземный побег. Размеры ежегодных приростов корневища у ювениль-

ных особей не превышают 0.5 см. Ювенильный период заканчивается через 6-10 лет с переходом надземных побегов и корневищ к ветвлению.

Прематурный период развития характеризуется быстрым наращиванием ассимиляционной поверхности побегов и корневой питающей системы особей, которые через 3—4 года обеспечивают переход их в генера-

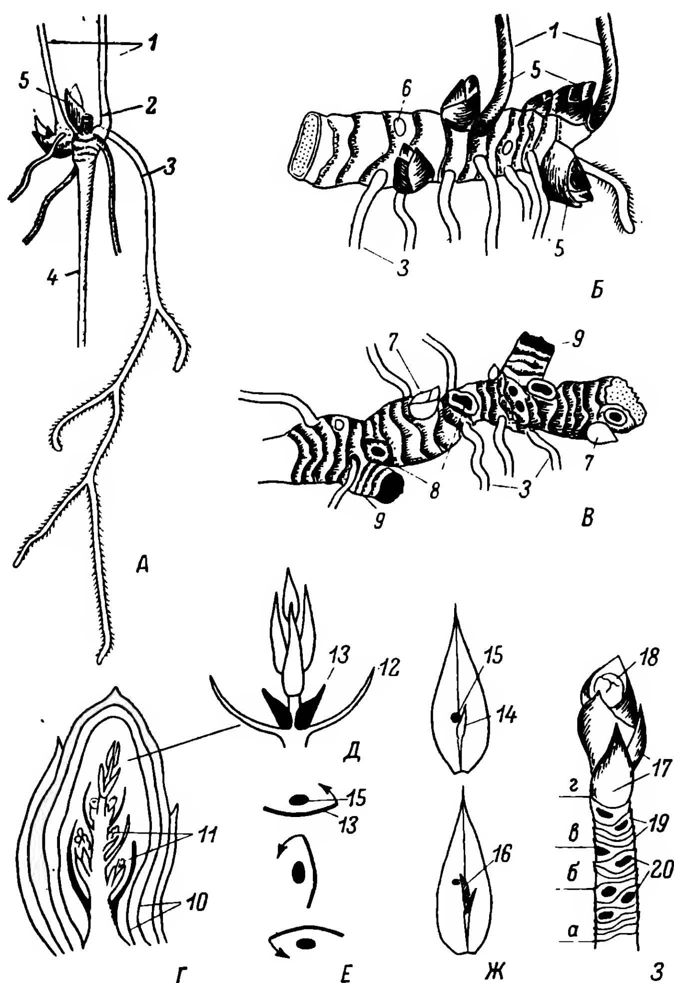


Рис. 3. *Ruscus ponticus*; ювенильный экземпляр (трехлетний) 17 IX 1972 (*А*); молодой участок плагиотропного корневища экземпляра (37 лет), 14 IX 1972 (*Б*); старый участок корневища 15 лет того же экземпляра (*В*); почка возобновления взрослого экземпляра (9 лет) в разрезе (*Г*); схема верхушки побега в почке (*Д*); схема перекручивания филлокладия во время надземного роста побега (*Е*); филлокладии с генеративной почкой и генеративным побегом (6 лет) (*Ж*); схема четырехлетнего отрезка генеративного побега (*З*): *а* — прирост 1969 г.; *б* — 1970; *в* — 1971; *г* — 1972 г.

1 — надземные побеги, *2* — ортотропное корневище с «пеньком» от первого надземного побега, *3* — придаточные корни, *4* — первичный корень, *5* — почки возобновления, *6* — зачаточный бугорок придаточного корня, *7* — спящие почки, *8* — следы от отмерших надземных побегов, *9* — отмершее ответвление корневища, *10* — чешуи почки возобновления, *11* — ветви второго порядка ветвления, *12* — чешуйчатый лист, *13* — филлокладий, *14* — чешуйчатый лист — прицветник, в пазухе которого закладывается генеративная почка (*15*), *16* — генеративный многолетний побег, *17* — чешуи генеративной почки, *18* — бутон, *19* — следы от чешуй, *20* — следы от цветоножек; *а*, *б*, *в*, *г* — годичные приросты генеративного побега.

тивный период жизни. Первые две боковые ветви у прематурных растений чаще всего возникают в пазухе мутовчато расположенных 3—4 нижних листьев. У взрослых экземпляров в мутовке нередко образуется до 4 побегов. В зоне ветвления на главной оси не бывает филлокладиев, они развиваются только выше последней боковой ветви и всегда расположены поочередно.

Можно предположить, что боковые ветви II порядка развиваются снизу вверх на месте филлокладиев ювенильных растений при общем удлинении главного побега и увеличении числа его метамеров. Продолжительность жизни надземных побегов у прематурных и взрослых растений изменяется с 5 до 10 лет. Десятилетние живые побеги характерны для средневозрастных цветущих особей 17—35 лет. Ежегодное симподиальное нарастание корневища и обогащение новыми зелеными побегами прематурных и врослых особей происходит за счет боковых пазушных почек возобновления (рис. 3, *Б*). С переходом к плагиотропному росту корневища в почках закладывается от трех у ювенильных и до 5—6 покровных чешуй у взрослых экземпляров. Однако в их пазухах закладывается не более трех почек, а чаще всего только 2 в верхних междоузлиях, в остальных развиваются придаточные корни общим числом не более 6.

В табл. 2 приведены данные по фенологическому внутри- и внепочечному развитию надземных побегов *R. ponticus*.

ТАБЛИЦА 2

Фенологическое внутри- и внепочечное развитие вегетативной и генеративной сфер надземных побегов *Ruscus ponticus* в 1970—1973 гг.

Фенологические фазы	Даты наступления или прохождения фенофаз
Вегетативная сфера	
Появление меристематического бугорка почки возобновления	10 XI 1970
Закладка покровных чешуй	20 III—20 VI 1971
Детерминация побега	20 VI 1971
Детерминация боковых веточек	10 VIII 1971
Закладка листьев и филлокладиев	10 IX 1971
Полная реализация верхушечной меристемы	1 I—10 I 1972
Начало интенсивного роста	10 II 1972
Появление надземных побегов	7 III 1972
Конец роста надземных побегов	10 VI 1972
Отмирание надземных побегов	22 V—1 X 1972
Генеративная сфера	
Закладка прицветников и детерминация генеративных почек	10 IX 1971
Закладка чешуй генеративных почек	12 XII 1971—10 VIII 1972
Закладка чашечки первого цветка	10 VIII—10 IX 1972
Закладка лепестков, андроцея и гинецея первого цветка	20 VIII—10 IX 1972
Начало цветения	10 IX—30 IX 1972
Конец цветения	10 III—20 V 1972
Начало созревания плодов	19 IX—28 X 1972
Конец опадения плодов	10 XI 1972—8 II 1973

Почки возобновления в виде меристематических бугорков закладываются в пазухах кроющих чешуй материнской почки в период дифференциации листьев и филлокладиев на осях I и II порядков. Во время интенсивного роста материнского побега с февраля по июнь у дочерних почек формируются только покровные чешуи и определяется главная ось побега. После прекращения роста надземного побега в июне дочерние почки переходят к последовательной (снизу вверх) дифференциации боковых веточек, листьев и филлокладиев. Полная реализация меристемы заканчивается в январе следующего года, т. е. через 14—16 месяцев от момента ее заложения. Спящие же почки остаются на первом этапе развития и сохраняют свою жизнеспособность длительное время. За счет них возможно искус-

ственное размножение иглицы отрезками корневищ до 10—15-летнего возраста.

Закладка прицветников и меристематических бугорков генеративных почек происходит на адаксиальной стороне филлокладиев в период их роста и уплощения. Самые нижние и верхние филлокладии на побеге, как правило, оказываются стерильными.

К моменту полной сформированности в почке вегетативной сферы меристема в пазухе прицветников только начинает формировать покровные чешуи. За время роста надземных побегов, к июлю, они закладываются полностью в количестве трех-четырех, а конус остается плоским до августа. В августе появляются зачатки первого цветка, а к началу цветения в сентябре в генеративной почке находится 2 бутона и частично сформированный третий цветок (рис. 1, *А*).

Таким образом, внутрипочечное развитие генеративной сферы проходит за 13—14 месяцев. В течение 6—7 месяцев последовательно раскрываются 3 цветка и к концу цветения верхушечная меристема генеративного побега вновь продуцирует 3—4 покровные чешуи почки следующего года, повторяющей цикл развития предыдущей. Генеративный побег моноподиально нарастает в течение 8—10 лет и отмирает вместе с базальной вегетативной частью (рис. 3, *Ж*, *З*).

Итак, жизненный цикл одного надземного побега взрослой особи *R. ponticus* состоит из двух взаимосвязанных периодов развития вегетативной и генеративной сфер. Продолжительность внутрипочечного развития значительно превышает длительность внепочечного роста и цветения. Вегетативная сфера надземного побега вырастает за 1—2 месяца до предельных размеров и в последующие годы не дает прироста. Генеративная же сфера развивается на вегетативной по типу специализированных генеративных побегов древесных растений.

Большой жизненный цикл иглицы понтийской состоит из пяти возрастных периодов: проростки (подземное развитие), ювенильный, прематурный, генеративный и сенильный периоды. Самым продолжительным периодом является генеративный, он длится до 50—80 лет жизни особи. Сенильный период проходит за 5—10 лет.

Принимая во внимание многообразие приспособительных особенностей жизненных форм (Голубев, 1960, 1972), при детальном изучении *R. ponticus* в онтогенезе нами выделено 35 биоморфологических признаков. По строению вегетативных органов этот вид является геоксильным корневищным поликормным симподиальным вечнозеленым кустарником (от 40 до 100 см высоты) или кустарничком (до 40 см), с рыхло расположенными, ветвящимися с середины надземными побегами с чешуевидными бесхлорофильными листьями и ассимилирующими филлокладиями. Надземные побеги имеют короткий период роста, который обычен для растений, имеющих полностью сформированные почки возобновления к началу вегетации.

По строению и развитию репродуктивной сферы — это двудомный энтомофильный поликарпик со специализированными многолетними моноподиальными генеративными побегами. По ритму цветения он относится к группе осенне-зимне-ранневесеннецветущих видов, характерной для средиземноморской растительности.

Принадлежность *R. ponticus* к древесным растениям обосновывается нами не только многолетней жизнью каждого надземного побега, но и одревеснением стебля. На анатомических срезах стебля реакция на лигнификацию тканей (флороглюцин+HCl) показала, что не только стенки клеток склеренхимного кольца, но и стенки паренхимы утолщены и пропитаны лигнином. Такой тип одревеснения является характерным для однодольных ксерофитов, в том числе для *Ruscus*, *Smilax* и некоторых других (Раздорский, 1949).

Из линнеевского вида *R. aculeatus* L., имеющего широкий средиземноморский ареал, заходящий на востоке в Сев. Иран, в конце XIX в. была выделена Буасье (Boissier) разновидность *R. aculeatus* f. *angustifolia*, а в начале XX в. Ф. Н. Алексеенко выделил *R. aculeatus* f. *verticillata*,

растущую в Талыше. Эти разновидности были описаны Г. Вороновым в 1907 и 1916 гг. как самостоятельные виды — *R. ponticus* Woronow ex Grossh. и *R. hyrcanus* Woronow. *R. aculeatus* L. s. str. распространен в Зап. Европе.

Морфологические различия этих трех видов в расположении веточек II порядка на главном стебле и в размерах филлокладиев. Строение самих филлокладиев, расположение генеративных побегов на их адаксиальной стороне и поворот их почти на 120°, а также морфология генеративных побегов и общий ритм развития у них идентичны.

Нам неизвестны морфогенез и большой жизненный цикл *Ruscus hyrcanus* и *R. aculeatus*, но изучение гербарных образцов дает полное основание отнести их к одной жизненной форме с *R. ponticus*. В настоящее время, судя по описанным в литературе местообитаниям, можно сказать, что наиболее засухоустойчивым видом является *Ruscus ponticus* и, по всей вероятности, ее побеги отличаются наибольшей продолжительностью жизни. Это предположение становится более убедительным при сравнении биоморфологических особенностей *R. ponticus* с особенностями *R. hypophyllum* и *R. hypoglossum*, представляющих вторую группу, более мезофильных, видов. Они распространены в подлеске горных смешанных и широколиственных лесов Крыма, Предкавказья и Закавказья до высоты 1000—1500 м над ур. м.

Как уже отмечалось в начале статьи, Савченко и Дмитриева (1962 : 55) относят *R. hypophyllum* «к травянистым многолетникам с двулетними зимующими побегами, полностью завершающими рост в первый вегетационный период». В качестве аргумента авторы приводят сведения о том, что «надземных приростов, свойственных древесно-кустарниковым растениям, у нее не бывает». Но буквально через строчку ими отмечено следующее: «при кратковременности ростового периода генеративная фаза развития иглицы подлистной растянута почти на весь год». На основании фенологических наблюдений, проведенных этими авторами (1962 : 47), это можно расшифровать так: после окончания роста надземного побега весной, в конце лета начинается рост и развитие генеративной почки, которые продолжаются целый год, т. е. надземный побег в течение следующего вегетационного периода имеет хотя и очень незначительный, но все-таки прирост генеративной сферы.

По нашим наблюдениям в Никитском ботаническом саду, в первый год развития генеративной почки *Ruscum hypophyllum* вслед за 2—3 чешуями закладывается 4—5 цветков в пазухах прицветников. Во время цветения, с августа по конец мая или до середины июня, они раскрываются последовательно или по 2 одновременно, а верхушечная меристема продуцирует следующие цветки. В период кратковременного перерыва, на 1—1.5 месяца, 2 хорошо развитых цветка и 2—3 цветка на этапе формирования околоцветника бывают прикрыты только обычными прицветниками; дополнительных чешуй, как у *R. ponticus*, у них не образуется. У *R. hypophyllum* на филлокладиях побегов третьего года, в которых уже начались процессы отмирания тканей, генеративные побеги имеют следы от 10—14 цветоножек, 2 живых бутона, 2—3 зачатка цветков и плоский конус. Эти последние цветки могут отцвести в августе перед самым отмиранием надземного побега или засохнуть, если отмирание произойдет раньше. Незавершенность реализации верхушечной меристемы свидетельствует, на наш взгляд, о большей продолжительности жизни надземных побегов у исходного типа этого вида.

В известной нам литературе по *Ruscus* указывается на развитие в пазухе прицветного листа соцветий, на многолетнее возобновление которых нет ссылок. Учитывая, что соцветия всех видов иглиц моноподиально нарастают в течение 2—8 лет, правильнее называть их генеративными побегами. Это так же сближает их с древесными растениями. И хотя Комар (1962 : 67) пишет: «Стебель *R. hypophyllum* одревесневает. Пропитываются лигнином только стенки клеток склеренхимного кольца, которое в стебле занимает довольно большую часть его», но нам кажется, что это не что иное,

как остаточное одревеснение тканей, сохранившееся от более ксерофитных предков. То, что эти предки были более ксерофитными, Комар предполагает на основе анатомического исследования филлокладия, и, в частности, на основе данных о развитии водоносной ткани (ксероморфный признак) при наличии других, мезоморфных, черт.

На основании всего вышеизложенного *Ruscus hypophyllum* целесообразно отнести к кустарниковой жизненной форме, у которой с развитием мезоморфных черт произошло сокращение длительности жизни наземных побегов до 2—3 лет. Можно предположить, что развитие современных морфологических групп *Ruscus* происходило от предкового вида ксероморфной структуры в двух направлениях: закрепление ксероморфных признаков и многолетней жизни надземных побегов (*Ruscus ponticus* и др.) и развитие новых мезоморфных черт с сокращением длительности жизни надземных побегов (*R. hypophyllum*, *R. hypoglossum*). Дальнейшее изучение онтогенеза остальных видов этого рода, а также некоторых близкородственных видов других родов трибы *Asparageae* представляет большой интерес в разрешении еще неясных вопросов филогении и эволюции жизненных форм этой своеобразной структуры.

ЛИТЕРАТУРА

Воронов Ю. (1907). Новый *Ruscus* из Ленкоранского уезда и Северной Персии. Вестн. Тифлисск. бот. сада, 7. — Голубев В. Н. (1960). К вопросу о классификации жизненных форм. Тр. Центр.-Черноземн. заповед., 7. — Голубев В. Н. (1972). Принцип построения и содержание линейной системы жизненных форм покрытосеменных растений. Бюлл. МОИП, отд. биол., 77, 6. — Гроссгейм А. А. (1940). Флора Кавказа, II. — Деревья и кустарники СССР. (1952). II. — Деревья и кустарники СССР. (1966). II. — Иванова Н. А. (1942). Ассимилирующие органы трибы *Asparageae* и *Rusceae*. Бот. ж., 27, 4. — Комар Г. А. (1962). К вопросу о природе филлокладиев иглицы подлистной. Тр. БИН АН СССР, сер. 7, 5. — Привалова Л. А. (1972). *Ruscus*. Определитель высших растений Крыма. — Раздорский В. Ф. (1949). Анатомия растений. — Савченко М. И., А. А. Дмитриева. (1962). О биологии развития иглицы подлистной *Ruscus hypophyllum* L. и некоторых особенностях строения ее цветка и плода. Тр. БИН АН СССР, сер. 7, 5. — Флора СССР. (1935). IV. — Флора Азербайджана. (1952). I. — Arber A. (1924). *Danae*, *Ruscus* and *Semele*, a morphological study. Ann. Bot., 38.— Goebel K. (1928). Organographie der Pflanzen. — Daněk G. (1913). Morphologische und anatomische Studien über die Ruscus —Daněk und Semele Phyllokladien. Beih. Bot. Zentralbl., 24, 1. — Dutailly M. G. (1878). Sur la signification des Cladodes du *Ruscus aculeatus* L. Bull. mensuel Soc. linneenne Lyon, 20. — Rehder A. (1927). Manual of cultivated trees and shrubs. — Turpin P. J. E. (1820). Essai d'une iconographie elementaire et philosophique des vegetaux avec un texte explicatif. — Velenovsky I. (1903). Zur Deutung der Phyllokladien der Asparageen. Beih. Bot. Zentralbl., 15.

Никитский
ботанический сад,
Ялта.

Получено 19 VII 1973.

SUMMARY

The article concerns ontogenetic peculiarities of *Ruscus ponticus* in conditions of oak-juniper forest on the Southern coast of the Crimea. The definition of life form in the *Ruscus* genus is based on the data of vegetative and generative shoots' morphogenesis, as well as on the phenological development of *Ruscus*. All the species are found to be geoxylic rhizomatous sympodial shrubs or undershrubs with different life duration of overground shoots.

НОВЫЕ ТАКСОНЫ

УДК 582 : 677.5 (597.1)

Нгуен Тьен Бан

ENICOSANTHELLUM BAN — НОВЫЙ РОД СЕМ. *ANNONACEAE* JUSS.

NGUYEN TIEN BAN. A NEW GENUS OF THE *ANNONACEAE* JUSS. — *ENICOSANTHELLUM* BAN

Весьма своеобразные, очень загадочные растения, живущие в Северном Вьетнаме, почти одновременно относили к двум разным родам — *Uvaria* и *Polyalthia*. Принимая образец «Petelot 1780» из пров. Лаокай (Sapa) за тип, Меррилл (Merrill, 1926) описал вид *Polyalthia petelotii* Merr. Несколько позже, основываясь на экземплярах «Petelot 3964» (holotypus) и «Petelot 3954», собранных в пров. Виньфу (Tamdao), Эксель (Exell, 1932) опубликовал другой вид, а именно *Uvaria petelotii* Exell, который затем Меррилл и Чун (Merrill, Chun, 1934) рассматривали в качестве синонимов *Polyalthia plagioneura* Diels, описанного в 1930 г. из Южного Китая (Kwangsi).

При изучении анатомического строения листьев рода *Polyalthia*, Аст (Ast, 1942) выделяет два названных вида в особую группу. Для этих видов характерны кристаллы в клетках эпидермы, собранные в мелкие друзы, а в нижней эпидерме иногда обнаруживается шаровидная маслоносная (крупнее соседних) клетка; устьичный аппарат парацитный, с побочными клетками, украшенными более или менее извилистыми кутикулярными полосками, которые окружают устьичные клетки, располагаясь перпендикулярно к ним или расходятся в сторону от них (рис. 1). Поскольку в обоих отношениях (анатомическом и морфологическом) эти два таксона сильно отличаются от других видов *Polyalthia*, Аст считала возможным рассматривать их как принадлежащие к новому роду.

По морфологии пыльцы интересующие нас виды сходны с представителями рода *Disepalum* Hook. f. Уокер (Walker, 1971) включил их в последний род, но не сделал соответствующие комбинации (по Уокеру *Polyalthia petelotii* и *P. plagioneura* представляют собой лишь *Disepalum* ssp.).

При обработке гербарного материала с дополнением новых коллекций нам удалось проанализировать много морфологических признаков и сделать вывод, что вышеупомянутые виды не являются близкородственными ни *Polyalthia* (а также *Uvaria*), ни *Disepalum*. У исследованных видов ножки плодика к верхушке расширенные и сочлененные (что не обнаружено у других родов), пыльники с поперечными перегородками, а чашелистики и лепестки черепитчато сложенные. По морфологии цветка они наиболее близки к *Enicosanthum* Becc., у которого, однако, ножки плодика и пыльцевые зерна совершенно иные.

Исходя из всего вышесказанного, мы считаем более правильным выделить исследованные виды в самостоятельный род. Приводим сравнительную таблицу диагностических признаков нового рода и близких или сходных родов, а также его описание и новые комбинации, отнесенные к нему.

Enicosanthellum Ban, gen. nov. — Arbusculae parvae vel frutices. Partes novellae plantae pilis adpressis et simplicibus obtectae. Folia tenuiter coriacea, nervis lateralibus vix conspicuis prope marginem confluenti-

Диагностические признаки рода *Enicosanthellum* по сравнению с близкими или сходными родами

Признаки	*Enicosanthellum*	*Enicosanthum*	*Uvaria*	*Polyalthia*	*Disepalum*
Жизненная форма	Деревья или прямостоящие кустарники		Лианы или лазящие кустарники	Деревья или прямостоящие кустарники	
Звездчатые волоски	Отсутствуют		Присутствуют	Отсутствуют	
Расположение цветков	Терминальное	Пазушное	Внепазушное	Пазушное и внепазушное	Терминальное
Число чашелистиков	3	3	3	3	2
Сложение чашелистиков	Черепитчатое		Створчатое		
Число лепестков	6	6	6	6	4 (6.8)
Сложение лепестков	Черепитчатое			Створчатое	
Характер расположения лепестков	Свободные		Свободные, иногда слегка сросшиеся	Свободные	Сросшиеся у основания в трубку
Пыльники	С перегородками	Без перегородок			
Пыльцевые зерна	В полиадах, билатеральные, катаульцератные	Одиночные, радиально-симметричные, безапертурные		Большей частью как у *Enicosanthum* и *Uvaria*	В полиадах, билатеральные, катаульцератные
Стилодий, рыльце	Рыльце косо-булавовидное на четко выраженном стилодии		Рыльце сидящее, подковообразное	Рыльце головчатое, сидящее или на выраженной ножке	Стилодий цилиндрический, не отличается от рыльца
Число семезачатков	1—2	1—2	Обычно много	1—5	1—2
Ножки плодика	Сочлененные	Несочлененные			

bus, reticulo utrinque vix visibili. Flores hermaphroditi, singuli, terminales. Sepala 3, libera aestivatione imbricata. Petala 6, aestivatione imbricata, libera, biserialia, interiora exterioribus subaequalia. Stamina numerosa, Uvariearum, supraconnectivo discoideo vel convexo; antherae extrorsae septis transversalibus; pollina magna, in polyades aggregata, bilateralia,

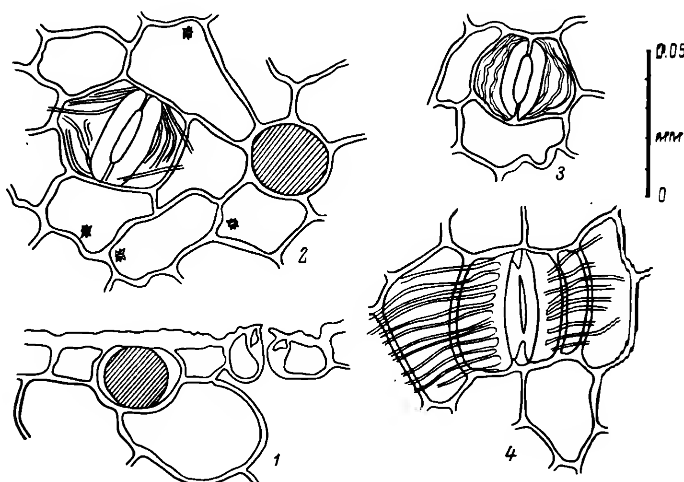


Рис. 1. Анатомическое строение эпидермы листа *Enicosanthellum plagioneurum*.

1 и 2 — эпидермис, видна маслоносная клетка; 2 — эпидермис, видны друзы кристаллов; 2—4 — кутикулярные полоски, окружающие устьичный аппарат, в различном расположении (по Ast, 1942).

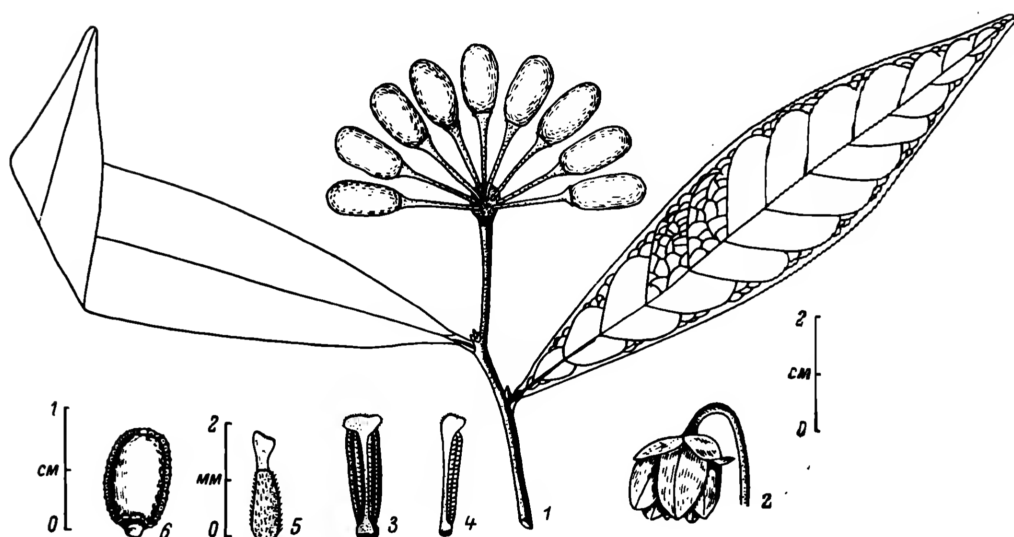


Рис. 2. *Enicosanthellum petelotii*.

1 — плодоносная веточка; 2 — цветок; 3 — тычинка; 4 — она же (вид сбоку); 5 — плодолистик; 6 — семя (1, 6 — по экземпляру «Henry 10 886» — LE; 2—5 — по экземпляру «Petelot 1780» — A).

cataulcerata. Carpella numerosa (10—60), stylodio distincte cylindrico, stigmate dilatato oblique clavato. Ovula 1—2, subbasalia. Torus su bgloboso-convexus. Fructiculi obovoidei vel oblongati, pericarpio tenui levi, stipite apice sub fructiculo dilatato et articulato. Semen unum (nonnumquam 2), leve, nitidum, margine ala vix conspicua, basi hilo magno praeditum.

Typus: *E. petelotii* (Merr.) Ban.

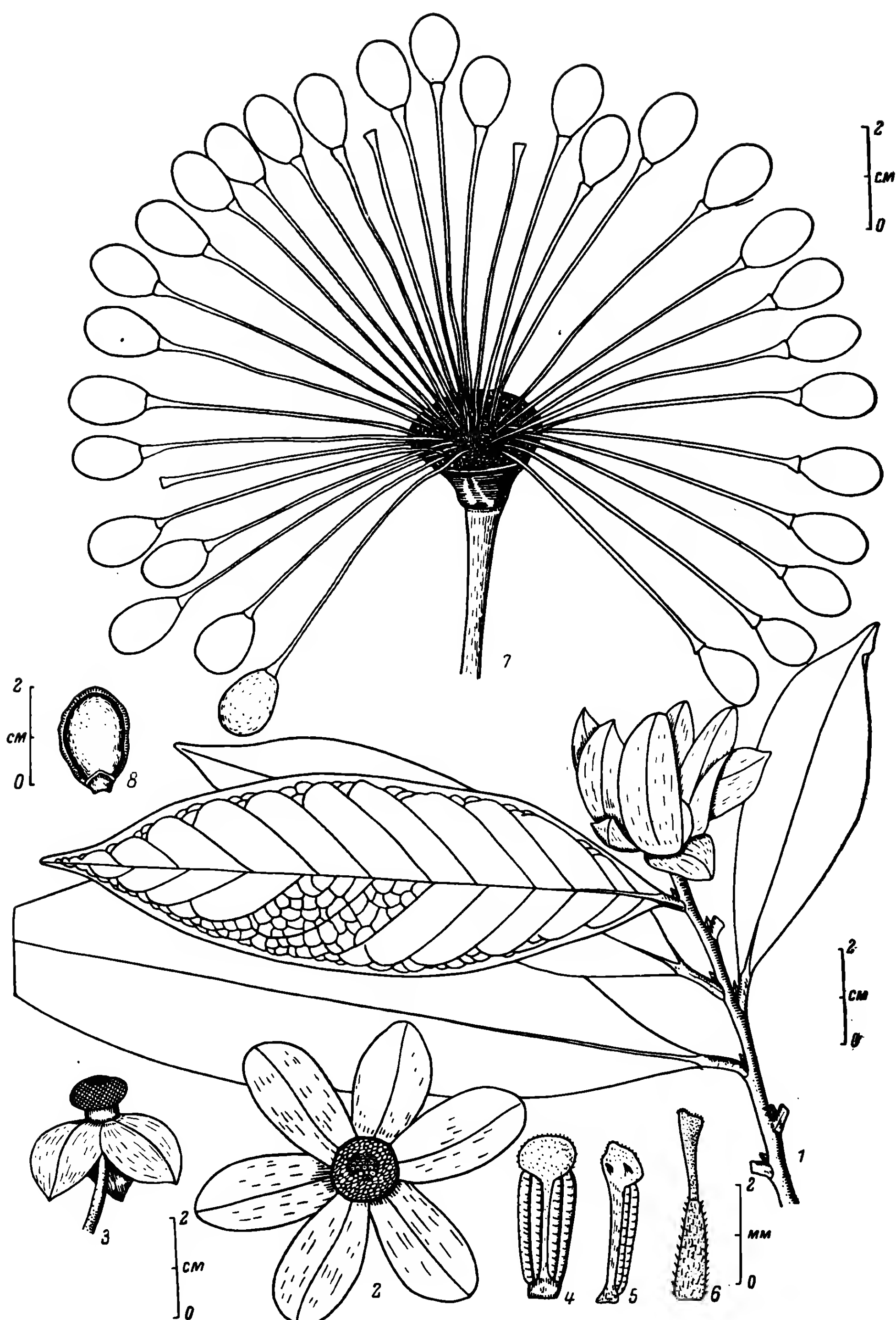


Рис. 3. *Enicosanthellum plagioneurum.*

1 — веточка с цветком; *2* — цветок; *3* — чашелистики и тор; *4* — тычинка; *5* — она же (вид сбоку); *6* — плодолистик (по экземпляру «Pham Nguyen Lan et Thai Van Trung 2633» — LE); *7* — плодики; *8* — семя (по экземпляру «Wang 40 300» — A).

A f f i n i t a s. Genus nostrum *Enicosantho* Becc. proximum est, quod tamen floribus axillaribus vel cauligenis, antheris septis transversalibus destitutis, pollinibus solitariis radiatim symmetricis inaperturatis et stipitibus fructiculi haud articulatis differt. Morphologia pollinis *Enicosanthellum disepala* Hook. f. simillimum est, sed hoc sepalis (in numero 2) et petalis (in numero 4, 6, 8) aestivatione valvatis, petalis insuper basi in tubulum connatis necnon stipitibus fructiculi haud articulatis distinguitur.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА *ENICOSANTHELLUM*

1. Плодики на ножках 7—13 мм дл. Рыльце голое. Семена с морщинистым крылом. Листья ланцетные, 10—15×2.5—4 см . . . . 1. *E. petelotii.*

1'. Плодики на более длинных, 3—5 см дл. ножках. Рыльце опушенное. Семена с гладким крылом. Листья эллиптические или продолговатые, 8—15×4—6 см . . . . 2. *E. plagioneurum.*

1. **Enicosanthellum petelotii** (Merr.) Ban, comb. nov. — *Polyalthia petelotii* Merr. 1926. Univ. Calif. Publ. Bot. 13 : 131; Ast, 1938, in Humbert, Suppl. Fl. Gen. Indoch. 1 : 78. (Рис. 2).

T y p u s: Tonkin, Lao cai, Sapa, IV 1926, Petelot 1780 (A!).

S p e c i m i n a e x a m i n a t a: Tonkin, Lao cai, Ta-yang-Binh, Petelot 7638 (A — под названием *Polyalthia* sp.). — China, Yunnan, Henry 10 886 (LE — определено как *Miliusa* sp.).

2. **Enicosanthellum plagioneurum** (Diels) Ban, comb. nov. — *Polyalthia plagioneura* Diels, 1930. Not. Bot. Gart. Mus. Berl.-Dahlem 10 : 886; Ast, 1938, in Humbert, l. c. : 75. — *Uvaria petelotii* Exell, 1932. J. Bot. (London) 70 : 104. (Рис. 1 и 3).

T y p u s: China, Kwangsi, mt. Yao-shan, 27 IV 1929, Sin 8145.

S p e c i m i n a e x a m i n a t a: Tonkin, Vihn Phu, Tamdao, Petelot 3964 (BM — Holotypus *Uvariae petelotii*); ibid., Petelot 3954 (BM), Eberhardt 4964 (A); Lao cai, Sapa, Pham Nguyen Lan et Thai Van Trung 2633 (LE — 3 specim.). — Annam, Quang nam, Poilane 29 564 (A, BM). — China, Kwangsi, Wang 40 300 (A); Hainan, Liang 63 386 (A), Lau 101 (BM — определено как *Fissistigma* sp.), Lau 5650 (A — под названием *Polyalthia* sp.).

ЛИТЕРАТУРА

A s t S. (1938). Annonacées. In: H. Humbert. Supplement Flore Generale de l'Indo-Chine, 1, 1. — A s t S. (1942). Recherches sur les Annonacées d'Indo-Chine. Anatomie foliaire — Repartion geographique. Mem. Mus. Nation. Hist. Natur., 16, 3. — D i e l s L. (1930). Miscellanea Sinensia, 3. Not. Bot. Gart. Mus. Berl.-Dahlem, 10, 99. — E x e l l A. W. (1932). Notes from the British Museum Herbarium. J. Bot. (London), 70. — M e r r i l l E. D. (1926). New species plants from Indochina, 2. Univ. Calif. Publ. Bot., 13. — M e r r i l l E. D., W. Y. C h u n. (1934). Contributions to our knowledge of the Kwangtung flora, 2. Sunyatsenia, 2, 1. — W a l k e r J. W. (1971). Pollen morphology, phytogeography and phylogeny of the *Annonaceae.* Contrib. Gray Herb., 202.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

Получено 2 IX 1974.

УДК 582.261 (48.15) (265/266)

А. П. Жузе

НОВЫЕ ОЛИГОЦЕНОВЫЕ ВИДЫ ДИАТОМЕЙ ТРОПИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА

A. P. JOUSÉ. NEW OLIGOCENE SPECIES OF DIATOMS FROM THE TROPICAL ZONE OF THE PACIFIC OCEAN

В статье даны латинские диагнозы и описания голотипов новых видов диатомей олигоцена. Многие из них являются руководящими при выделении диатомовых зон олигоцена. Исследовались колонки осадков, поднятые со дна океана экспедициями Института океанологии на судне «Витязь», 1948 г. Часть материала получена в виде керна глубоководного бурения в VI рейсе «Гломар Челленджер» (Heezen и др., 1970).

Cestodiscus mukhinae Jousé sp. nov.

Valva rotunda, medio plana, zona marginali depressa, 130—160 μ in diam., zônis tribus distinguendis, zona nempe media 3/5, peripherica et marginali dimidium $^1/_5$ diametri occupantibus, zona connectivali latissima, 20—40 μ lata, superficie (minute perforata). Valva bistratosa, strato exteriore areolis rotundis planis in seriebus radialibus (3—3, 5 pro 10 μ) laxe dispositis tecto, centro area haud magna praedito, strato interiore areolis in seriebus radialibus arcte confertis tecto. Zona peripherica areolis minutis 10—12 pro 10 μ in seriebus quincuncialibus dispositis tecta. Processus ad marginem exteriorem zonae periphericae ad 10 μ inter se remoti (tab. I, *1—4*, см. вклейку).

Species marina, Oligocaeno Medio typica, saepissime.

Typus: Oligocaenum Medium, Oceanus Pacificus, zona tropica, in sedimentis fundi, statio 5996/5, 10°58′ lat. bor., 153°23′ long. occ. (20 cm a summa columella), iter 43 navis exploratoriae «Witjazj», 1968. In laboratorio Micropaleontologiae Instituti Oceanologiae Acad. Sci. URSS, № 52/1972.

Species collegae amicissimae d. V. V. Mukhinae dedicata est.

Species *Cestodisco pulchello* Greville affinis, a quo tamen valvae parte media plana et areolis radialiter seriatis in strato exteriore laxe dispositis differt.

Морской вид. Типичен для среднего олигоцена. Очень часто.

Тип: средний олигоцен, Тихий океан, тропическая зона, донные отложения, станция 5996/5 (20 см от верха колонки), 43-й рейс научно-исследовательского судна «Витязь», 1968 г. Хранится в Микропалеонтологической лаборатории Института океанологии АН СССР, № 52/1972.

Вид посвящается моему другу В. В. Мухиной.

Ближайшим родственным видом является *Cestodiscus pulchellus* Greville, с которым его объединяют присущие *Cestodiscus* три зоны створки с различной структурой. В отличие от *C. pulchellus* новый вид имеет плоскую среднюю часть створки и рыхло расположенные радиальные ряды ареол.

Cestodiscus robustus Jousé sp. nov.

Valva rotunda, media convexa, peripherica plana, 50—80 μ in diam., zonis tribus distinguendis, marginali nempe peripherica et centrali. Margo crassus, latus ($^1/_5$ diam.) striis densis processibus parvis interjectis tectus. Zona centralis (ca $^3/_5$ diam.) convexa, areolis valde convexis in seriebus spiralibus laxe dispositis tecta 3—5 in 10 μ. Zona centralis areolis minus densis aream levem centro relinquentibus praedita. Processus ad marginem exteriorem zonae periphericae ad 10 μ inter se remoti (tab. I, *5—6*).

Species marina, Oligocaeno Medio typica, saepe.

Typus: Oligocaenum Medium, Oceanus Pacificus, zona tropica, in sedimentis fundi, statio 5996/5, 10°58′ lat. bor., 153°23′ long. occ. (53 cm a summa columella), iter 43 navis exploratoriae «Witjazj», 1968. In laboratorio Micropalaeontologiae Instituti Oceanologiae Acad. Sci. URSS sub. № 53/1972 conservatur.

Species *Cestodisco pulchello* Greville affinis (formis nempe areolis spiralibus praeditis), a quo tamen areolis maioribus sparsioribus aream centralem magnam levem relinquentibus differt.

Морской вид, типичен для среднего олигоцена, часто.

Тип: Тихий океан, тропическая зона, донные отложения, станция 5996/5 (53 см от верха колонки), 43-й рейс научно-исследовательского судна «Витязь», 1968 г. Хранится в Микропалеонтологической лаборатории Института океанологии АН СССР, № 53/1972.

Ближайшим родственным видом является *Cestodiscus pulchellus* Greville с теми его формами, у которых ареолы расположены рыхло в спиральных рядах. Отличается от *C. pulchellus* более крупными и редкими ареолами, оставляющими большое гладкое поле в центре.

Cestodiscus pulchellus Greville

Greville 1866, Pl. XI, fig. 5

Species valde polymorpha. Icones cl. Greville mea sententia insufficientes sunt, quam ob rem formas duas maxime typicas nunc describimus.

1. Areolae in zona media series radiales compactas centrum valvae attingentes, prope zonam periphericam seriebus brevibus inspersas formattes. Inter zonas mediam et periphericam processus firmi ad 10 μ inter se remoti adsunt. Zona peripherica striis porosis densissime tecta. Margo angustus (tab. I, *7—8*).

2. Areolae in seriebus spiralibus compactis vel laxis, centro aream levem relinquentibus congestae. Margo crassus pro more evanescens (tab. II, *1*, *2*).

Species marina, pro Oligocaeno Priore et Medio typica, saepe. Pars superior formationis oceanicae insulae Barbados (sectio ad promontorium Cliff), Oligocaenum Inferius; stationes 5996/5, 5996/26, 10°58′ lat. bor., 153°23′ long. occ. in sedimentis fundi zonae Oceani Pacifici (Jousé, 1973), Oligocaenum Medium. In sedimento recentiore tet depositionibus antiquis haud raro reimposita est (Kolbe, 1954).

Coscinodiscus marginatus Ehr. var. **antiquus** Jousé var. nov.

Coscinodiscus marginatus Ehr. var. (Kanaya, 1971, plate 40, 1, 4-a, b.)

Valva convexa, margine lato revoluto, 42—48 μ, in diam. areolis in seriebus parallelis vel subtangentialibus dispositis, 2.5—3 pro 10 μ, ad marginem 4 pro 10 μ, poris magnis pro more interspersis. Margo, ut in forma typica costis crassis percursus (tab. II, *3—5*, см. вклейку).

Varietas marina, in sedimentis Oligocaeni Medii—Mioceni Prioris, raro.

Typus: Oligocaenum Medium, Oceanus Pacificus, zona tropica, in sedimentis fundi, statio 5996/5 10°58′ lat. bor., 153°23′ long. occ. (0—2 cm a summa columella), iter 43 navis exploratolong «Witjazj», 1968. In laboratorio Micropalaeontologiae Instituti Oceanologiae Acad. Sci. URSS sub. № 54/1972 conservatur.

A varietate typica areolis in seriebus parallelis vel subtangentialibus, poris magnis interspersis differt. *Coscinodiscus marginatus* Ehr. ad tempus nostrum asservatus ut videtur Oligocaeno Prioro oriundus est.

Морская разновидность, средний олигоцен—ранний миоцен, редко.

Тип: олигоцен средний, Тихий океан, тропическая зона, донные отложения, станция 5996/5 (0—2 см от верха колонки), 43-й рейс научно-исследовательского судна «Витязь», 1968 г. Хранится в Микропалеонтологической лаборатории Института океанологии АН СССР, № 54/1972.

Отличается от типовой разновидности параллельным или слаботангенциальным расположением ареол и присутствием крупных пор между ними. Возможно, первое появление *Coscinodiscus marginatus* Ehr., вида, сохранившегося до наших дней, произошло в раннем олигоцене.

Coscinodiscus oligocenicus Jousé sp. nov.

Valva plana, 40—57 μ in diam., areolis rotundis magnis in seriebus regulariter radiatus 4—5 pro 10 μ dispositis. Ad marginem series areolarum abbreviatae adsunt. Centrum sulco circumcinetum. Margo angustissimus, tenuiter striatus, plerumque nullus. Species seriebus areolarum regulariter radiatis insignis.

Species marina, pro Oligocaeno Medio et Posteriore, typica saepissime.

T y p u s: Oligocaenum Medium, Oceanus Pacificus, zona tropica, in sedimentis fundi, statio 5886/5 10°58′ lat. bor., 153°23′ long. occ. (10 cm a summa columella), iter 43 navis exploratoriae «Witjazj», 1968. In laboratorio Micropalaeontologiae Instituti Oceanologiae sub. № 55/1972 conservatur.

A f f i n i t a s. Species *Coscinodisco mossiano* Greville (1865, pl. IV, fig. 22) ex Oligocaeno Priore formationis oceanicae Barbades affinis, a quo tamen valva plana et areolis in seriebus regulariter radiatis differt.

Var. **oligocaenicus,** var. nov.

Areolae propre marginem in seriebus longis, brevibus alternatibus dispositae, 4—5 pro 10 μ (tab. II, *6—7*).

Морской вид, типичен для среднего олигоцена, часто.

Т и п: средний олигоцен, Тихий океан, тропическая зона, донные отложения. Станция 5996/5 (0—2 см от верха колонки), 43-й рейс научно-исследовательского судна «Витязь», 1968 г. Хранится в Микропалеонтологической лаборатории Института океанологии АН СССР, № 55/1972.

Ближайшим родственным видом является *Coscinodiscus mossianus* Greville (1865, IV, фиг. 22), описанный из отложений раннего олигоцена океанической формации Барбадос. Отличия заключаются в том, что у *Coscinodiscus mossianus* Grev. створка выпуклая, ряды ареол вблизи края заметно изгибаются.

Var. **nodosus** Jousé, var. nov

Valva plana, 23—52 μ in diam. (saepius 45 μ in diam.) areolis planis radialiter seriatis 5—6 pro 10 μ notata, centro sulco praedita. A forma typica nodulo minuto pro more excentrico interdum subindistincto differt. Margo angustus, areolis biseriatis, saepe deest, latere interiore aculeis ad 5—6 μ inter se remotis instructus (tab. II, *8—9*).

Varietas marina exstincta, Oligocaeno Posteriore vulgatissima (zona *Craspedodisci coscinodisci* Ehr. — saepe; zona *Coscinodisci vigilani* A. Schmidt — raro).

T y p u s: Oligocaenum Posterius, Oceanus Pacificus, zona tropica, in sedimentis fundi, statio DWBG-10, 6°54′ lat. bor., 131°00′ long occ. (10—12 cm a summa columella) expeditionis americanae in navi Dawnwind. In laboratorio Micropalaeontologiae Instituti Oceanologiae Acad. Sci. URSS sub. № 60/1972 conservatur.

A varietate typica nodulo et strictura graciliore differt. Forma pro Oligocaeno Posteriore zonae tropicae partium centralium et occidentalium Oceani Pacifici frequentissima.

Типичная для позднего олигоцена (зоны *Craspedodiscus coscinodiscus* Ehr. — *Coscinodiscus vigilans* A. Schmidt), очень часто.

Т и п: поздний олигоцен, тихий океан, тропическая зона, донные отложения, станция DWBG-10 (10—12 см от верха колонки) американской экспедиции на судне «Даунвинд». Хранится в Микропалеонтологической лаборатории Института океанологии АН СССР, № 60/1972.

Отличается от var. *oligocenica* присутствием в центре створки выроста (nodule) и более тонкой структурой. Одна из наиболее частых форм позднего олигоцена тропической области центральных и юго-западных (Каролинский хребет) районов Тихого океана.

Coscinodiscus sellatus Jousé sp. nov.

Valva globosa 65—70 μ in diam., plica selliformi vel tangentiali profunda in parte media, exarata. Margo angustus, tenuiter striatus. Partes convexa ac concava forma et dimensionibus diversae. Pars valvae convexa alte calyptriformis, areolis rotundis libere dispositis, 3—5 pro 10 μ, concava vero lata cum peripheria indistincte confluens, areolis polygonis magnis eis in ceteris partibus dispositis aequimagnis, 2—2.2 pro 10 μ, pariete exteriore subtiliter poroso (tab. III, *1—2*; см. вклейку).

Species marina, pro Oligocaeno Medio typica. In sedimentis Miocaeni Prioris rarissime (?).

T y p u s: Oligocaenum Medium, Oceanus Pacificus, zona tropica, in sedimentis fundi, statio 5996/5, 10°58′ lat, bor., 153°23′ long. occ. (53 cm a summa columella), iter 43 navis exploratoriae «Witjazj», 1968. In laboratorio Micropalaeontologiae Instituti Oceanologiae Acad. Sci. sub. № 56/1972 conservatur.

A f f i n i t a s. Species nostra speciebus congeneribus undulatione tangentiali profunda insignibus ut *Coscinodiscus plicatus* Grun., *C. flexuosus* Brun, *C. lacustris* var. *septentrionalis* Grun., *C. jabei* Kanaya affinis est, a posteriore tamen margine grosse costato distincte circumscripto nullo differt.

Морской вид, типичен для среднего олигоцена, очень редко в раннем миоцене (?).

Т и п: олигоцен средний, Тихий океан, тропическая зона, донные отложения, станция 5996/5 (53 см от верха колонки), 43-й рейс научно-исследовательского судна «Витязь», 1968 г. Хранится в Микропалеонтологической лаборатории Института океанологии АН СССР, № 56/1972.

C. sellatus отличается от близкого вида *C. jabei* Kanaya (1959) отсутствием резко очерченного края с толстыми ребрами. Вид принадлежит к той группе *Coscinodiscus*, на створке которых имеется глубокая тангенциальная волнистость, в результате чего образуются выпуклость и вогнутость. Такого типа створки имеются у *Coscinodiscus plicatus* Grun., *C. flexuosus* Brun, *C. lacustris* var. *septentrionalis* Grun., *C. jabei* Kanaya. От всех перечисленных видов новый вид отличается почти шарообразной формой, очень глубокой складкой и соответственно формой выпуклой и вогнутой части створки.

Coscinodiscus tenerrimus Jousé sp. nov.

Valva plana, ad 180 μ diam., tota areolis minutis reticulum subtilissimum formantibus tecta. Areolae in seriebus radialibus et spiraliter dispositae, seriebus radialibus versus marginem flabelliformiter inflexis, ad peripheriam areolae spiraliter dispositae magnis distinctae, radialibus praevalentes, 10—12 pro 10 μ, in zona submarginali vix minores. Um centro valvae (ut in *C. stellari*) aculei uncinati adsunt. Margo angustus (tab. III, *3*).

Species marina, Oligocaenum Medium, raro.

T y p u s: Oligocaenum Medium, Oceanus Pacificus, zona tropica, in sedimentis fundi, statio 5996/5, 10°58′ lat. bor., 153°23′ long. occ. (30 cm a fundo Oceani), iter 43 navis exploratoriae «Witjazj», 1968. In laboratorio Micropalaeontologiae Instituti Oceanologiae Acad. Sci. sub. № 57/1972 conservatur.

A f f i n i t a s. Species *Coscinodisco stellari* structura partis centralis valvae aculeis uncinatis insigni affinis, a quo tamen valva majore et structura cius composita (areolis radialiter et flabellatim seriatis) differt.

Морской вид, олигоцен средний. Редко.

Т и п: олигоцен средний, Тихий океан, тропическая зона, донные отложения, станция 5996/5 (30 см от верха колонки), 43-й рейс научно-исследовательского судна «Витязь», 1968 г. Хранится в Микропалеонтологической лаборатории Института океанологии АН СССР, № 57/1972.

Сходство с *Coscinodiscus stellaris* проявляется в структуре центральной

части створки, где у обоих видов имеется группа выростов. Отличие между ними заключается как в размерах створок, значительно больших у нового вида, так и в очень сложном распределении его структуры (радиальном и одновременно веерообразном).

Rouxia hannae Jousé sp. nov.

Valva linearis, extremitatibus attenuatis, subcapitatis polis obtusatis, 26 μ longa, 5—6 μ lata, striis e poris formatis in seriebus transversis ad marginem dispositis, 11—12 in 10 μ praedita. Rhaphes rami inaequaliter ab extremitatibus valvae remoti. Area axilis angusta linearis, parte media et ad extremitatem poris notata (tab. III, *4*).

Species marina exstincta, Oligocaenum Medium, solitarie.

Typus: Oligocaenum Medium, Oceanus Pacificus, zona tropica, in sedimentis fundi, statio 5996/5, 10°58′ lat. bor., 153°23′ long. occ. (20 cm a summa columella), iter 43 navis exploratoriae «Witjazj», 1968. In laboratorio Micropalaeontologiae Instituti Oceanologiae Acad. Sci. sub. № 58/1972 conservatur.

Species ad memoriam exploratoris clarissimi *Bacillariophytorum* fossilium Hanna denominatur.

Affinitas. Species nostra ab aliis speciebus Rouxiae (Hanna, 1930; Шешукова-Порецкая, 1956, 1967) valva lineari, extremitatibus capitatis et ramis rhaphes minus distantibus differt. Maximam affinitatem cum *Rouxia quadrangula* sp. nov. ex Oligocaeno Posteriore — Miocaeno Priore praebet.

Морской вид, средний олигоцен. Единично.

Тип: олигоцен средний, Тихий океан, тропическая зона, донные отложения, станция 5996/5 (20 см от верха колонки), 43-й рейс научно-исследовательского судна «Витязь», 1968 г. Хранится в Микропалеонтологической лаборатории Института океанологии АН СССР, № 58/1972.

Вид назван в память известного специалиста по ископаемым диатомеям Dr. Dalas Hanna.

Отличается от известных видов рода *Rouxia* (Hanna 1930; Шешукова-Порецкая, 1956, 1967) линейной формой створки, головчатыми концами и ветвями шва, менее удаленными друг от друга. Сходен с *Rouxia quadrangula* Jousé sp. nov. из позднего олигоцена—раннего миоцена Тихого океана.

Rouxia quadrangula Jousé sp. nov.

Valva rectangula, extremitatibus non vel vix attenuatis, obtuse truncatis, 10—26 μ longa, 5—7 μ lata, ramis raphes a centro extremitatibusque valvae aequidistantibus, secundum margines areolis magnis elongatis uniseriatis 10 pro 10 μ notata. Valvae biformes: aliae regulares rectangulae, extremitatibus non attenuatis, pro more breves, 10—18 μ longae, aliae extremitatibus vix attenuatis praeditae, secundum axin longitudinalem subinflexae, 18—26 μ longae, areolae forma ac numero congruunt (tab. III, *5—7*).

Species marina, Oligocaeno Posteriore, saepe, statio 57-0, 08°40′9 lat. bor., 143°32′ long orien., inter 6 «Glomar Challenger». Miocaeni Prioris raro.

Typus: Miocaenum Prius, Oceanus Pacificus, zona tropica, in sedimentis fundi, statio 5996/8, 10°58′ lat. bor., 153°23′ long. occ. (620 cm a summa columella), iter 43 navis exploratoriae «Witjazj», 1968. In laboratorio Micropalaeontologiae Instituti Oceanologiae Acad. Sci. URSS sub. № 62/1972 conservatur.

A *Rouxia hannae* sp. n. extremitatibus valvae non capitatis et ramis rhaphes inaequilongis differt.

Морской вид. Конец позднего олигоцена, часто; редко в раннем миоцене.

Т и п: миоцен ранний, Тихий океан, тропическая зона, донные отложения, станция 5996/8 (620 см от верха колонки), 43-й рейс научно-исследовательского судна «Витязь». Хранится в Микропалеонтологической лаборатории Института океанологии АН СССР, № 62/1972.

От *Rouxia hannae* sp. nov. отличается неголовчатыми концами створки и различной длиною ветвей шва. *Rouxia quadrangula* sp. nov. была многочисленна в отложениях конца позднего олигоцена, которые были подняты со склона Каролинского подводного хребта во время 6-го рейса американского судна «Гломар Челленджер» на станции 57-0, 08°40'9 с. ш., 143°32′ в. д. (Heezen и др., 1970).

Coscinodiscus princeps Jousé sp. nov.

Valva areis tangentialibus vel cuneiformibus convexis insignis, haud raro dimidiis inaequialtis quam ob rem vitta obscura diagonali persecta videtur, 23—40 μ in diam, areolis ab indole valvae dependentibus, saepius in seriebus tangentialibus dispositis, 3—3. 5 pro 10 μ. Aculeoli ad marginem angustum parvi, inflexi adsunt (tab. III, *8—12*).

Species marina, Oligocaeno Posteriori propria (zona *Craspedodisci coscinodisci* Ehr. — saepissime).

T y p u s: Oligocaenum Posterius, Oceanus Pacificus, zona tropica, in sedimentis fundi, statio DWBG-10, 6°54′ lat. bor., 131°00′ long occ. (10—12 cm a summa columella) expeditionis americanae in navi Downwind. In laboratorio Micropalaeontologiae Instituti Oceanologiae Acad. Sci. URSS sub. № 59/1972 conservatur.

Species nostra *Coscinodisco vigilanti* A. Schmidt (Kolbe, 1954) areolis magnis planis et margine aculeolis incurvatis similis est, sed valva proprie undulata differt.

Морской вид, типичен для позднего олигоцена (зона *Craspedodiscus coscinodiscus* Ehr.), часто.

Т и п: олигоцен поздний, Тихий океан, тропическая зона, донные отложения станции DWBG-10 (10—12 см от верха колонки) американской экспедиции на исследовательском судне «Даунвинд». Хранится в Микропалеонтологической лаборатории Института океанологии АН СССР, № 59/1972.

От близкого вида *Coscinodiscus vigilans* A. Schmidt (Kolbe, 1954) отличается наличием волнистости на створке.

ЛИТЕРАТУРА

(Ж у з е А. П.) J o u s é A. P. (1973). Diatoms in the Oligocene—Miocene biostratigraphic zones of the tropical areas of the Pacific Ocean. Nova Hedwigia, 45. — Ш е ш у к о в а - П о р е ц к а я В. С. (1956). О ископаемом роде *Rouxia* Brun et Herib. Бот. матер. Отд. спор. раст. БИН АН СССР, 11. — Ш е ш у к о в а - П о р е ц к а я В. С. (1967). Неогеновые морские диатомовые водоросли Сахалина и Камчатки. — G r e v i l l e R. K. (1861—1866). Descriptions of new and rare *Diatoms* (Reprint, 1968). Bibl. Phycologia, 6 : III—XII. — H a n n a D. (1930). A review of genus *Rouxia*. J. Palaeont., 4, 2. — H e e z e n B. C., A. G. F i s c h e r и др. (1970). Initial report of the Deep Sea Drilling Project. VI, Wachington. — K a n a y a T. (1959). Miocene diatom assemblages from the Onnagawa formation and their distribution in the correlative formations in North-east Japan. Sci. Rept. Tohoku Univ., Sendai, 2nd ser. (Geol.), 30. — K a n a y a T. (1971). Some aspects of Pre-Quaternary diatoms in the oceans. Micropaleontology of oceans. — K o l b e R. (1954). Diatoms from the Equatorial Pacific cores. Rept. Swedish Deep-Sea Exped., 6, 1.

Институт океанологии
Академии наук СССР,
Москва.

Получено 24 X 1974.

УДК 581.9 (234.85+571.53)

В. А. Беляева, В. Н. Сипливинский

НОВЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ С УРАЛА И ИЗ ПРИБАЙКАЛЬЯ

V. A. BELAEVA, V. N. SIPLIVINSKY. NEW PLANT SPECIES FROM THE URALS AND BAIKALIAN SIBERIA

1. **Caltha crenata** Belaëva et Sipl. sp. nov. — Caules in numero 1—5 (8), erecti, in inflorescentia ramosi, 20—40 (55) cm alt.; folia radicalia in numero 2—4 (6), glabra, longipetiolata, petiolis ad 35 cm lg.; lamina magna, subrotundata, 5—8 (10) cm in diam., margine denticulata, basi crenata; folia caulina numerosa, brevipetiolata (infima), subsessilia (media) et sessilia (superna), reniformia vel rotundato-triangularia, 1.5—3 (4) cm lg. et 3—5 (7) cm lt.; margine dentata vel crenata; inflorescentia corymbosa, flores in numero 3—8, 2—3.5 cm in diam.; sepala in numero 5—9 (12), obovata, 1—1.5 cm lg., aurea; carpella in numero 5—10 (12), ca. 1.2 cm lg., violacea, in rostro ca. 2 mm lg. attenuata, horsum uncinato-recurvata. 2n=120.

Typus: Burjatia, Reservatum Bargusinense, ad ripam paludosam fl. Bolshaja prope thermas Gorjaczie Kljuczi, 16 VII 1973, fr., V. Belaëva (LE).

Affinitas. A *Caltha membranacea* (Turcz.) Schipcz. omnis partibus duplo-triplo majoribus, foliis crenatis et rotundatis differt.

Habitat ad ripas inundatas et paludosas partis inferioris zonae silvaticae Cisbaicaliae. Planta endemica.

Specimina examinata — LE: Оз. Байкал. Долина р. Верхняя Ангара, окр. сел. Верхне-Ангарск, зап. берег оз. Иркана, мокрая западинка в кустарнике, 23 VII 1912, № 471, Н. Шипчинский; там же, окр. сел. Ченча, берег оз. Катерского, 15 VII 1912, № 742, В. Сукачев и Г. Поплавская; там же, берег ручья близ плеса Дзелинда, 8 VII 1912, № 595, они же; Баргузинский заповедник, сел. Сосновка, берег р. Кудалды у Байкала, 12 VII 1914, № 1209, Г. Поплавская; там же, 15 VIII 1972, № 111, В. Сипливинский; устье р. Бирикан, 20 VIII 1972, № 112, он же; устье р. Давше, 1 IX 1973, № 666, он же; Чивыркуйский залив, сел. Курбулик, бухта Змеиная, берег Байкала, 7 VI 1912, № 139, В. Сукачев и Н. Шипчинский; басс. р. Баргузин, по дороге Дума — Нестериха, 24 VIII 1911, № 520, А. Жукова; сел. Култук, хр. Хамар-Дабан, луг у ручья, 13 VII 1915, № 2161, Ю. Цинзерлинг.

2. **Trifolium spryginii** Belaëva et Sipl. sp. nov. — ? *T. ciswolgense* Spryg. 1936, Учен. зап. Казанск. унив., 96, 6 : 86, nom. nud. — *T. ciswolgense* Spryg. ex Iljin et Truchaleva 1960, Докл. АН СССР, 132, 1 : 219, descr. lat., sed sine typo, nom. invalid., p. p. — Planta radicibus lignescentibus sine rhizomate, multicaulis; caules recti, 46—62 cm alt., inferne aphylli, superne foliis lucido-viridibus; corollae ochroleucae; semina leviter violacea. 2n=16.

Typus: In declivitate lacunae prope pag. Serebrjanka, ca. 7 km ad oriente a urb. Tobolsk, 24 VI 1912, n° 919, fl., S. Mameev (LE).

Affinitas. A *Trifolio lupinastro* L. caulibus rectis basi aphylli, foliis lucido-viridibus, floribus ochroleucis differt.

In pratis et declivibus herbosis jugi Medio- et Austrouralensis, in parte transuralensibus Sibiriae Occidentalis (ad oppidum Omsk) et forsan in planitie excelsa Ciswolgensi crescit.

3. **Trifolium baicalense** Belaëva et Sipl. sp. nov. — Planta lucido-viridis, multicaulis, partim caespitosa; caules 15—25 (30) cm alt., inferne assurgentes et aphylli, superne dense foliosi; folioli oblongo-oblanceolati, 6—12 mm lt., margine acuto-serrati; inflorescentia multiflora, laxe capitata, albida, deflorata fuscescens; corolla 12—15 mm lg., roseo-alba. 2n=48.

T y p u s: Burjatia, Reservatum Bargusinense, in pratis prope pag. Davshe, 8 VIII 1973, № 7, V. Belaëva (LE).

A f f i n i t a s. A *Trifolio lupinastro* L. foliis lucido-viridibus (non atrovirentibus), foliolis angustioribus, floribus roseo-albidis (non atropurpureis), inflorescentiarum caputulis laxis (non densis) differt.

Habitat in pratis et silvis herbosis Cisbaicaliae.

Баргузинский
государственный заповедник,
Бурятская АССР, пос. Давше.

Получено 3 VI 1974.

СООБЩЕНИЯ

УДК 007.727.65

И. Т. Васильченко

О РАЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ГЕРБАРИЕВ. III

I. T. VASSILCZENKO. ON THE RATIONAL ORGANIZATION OF HERBARIUMS. III.

В настоящем сообщении мы остановимся на вопросе о штатах Гербариев — о количестве и профиле сотрудников, необходимых для поддержания Гербариев на уровне, соответствующем современным требованиям. При этом мы будем исходить из тех видов гербарной работы, которые в той или иной мере уже практикуются в наших Гербариях. В основу нашего рассмотрения мы принимаем средней величины Гербарий, насчитывающий около 1 миллиона гербарных единиц (листов).

Во главе Гербария, естественно, должен стоять крупный специалист, знаток флоры той территории, на изучение которой рассчитан данный Гербарий; этот специалист, старший научный сотрудник, руководит всей деятельностью Гербария и отвечает за его состояние. Помощниками руководителя должны являться следующие сотрудники: 1) младший научный сотрудник (мл. н. с.), ведущий работу с типовым материалом, — выделение типов и их классификация согласно общепринятой номенклатуре (голотип, изотип и т. д.), обмен типовым материалом, ведение карточного каталога и иконотеки типов, участие в работе Международного бюро по типам (International Type Register), публикации, связанные с изучением типового материала и пр.; 2) мл. н. с., ведущий работу со справочным гербарием, он осуществляет комплектование и систематический пересмотр справочной коллекции в целях правильного определения таксонов, прием и выдачу материала лицам, работающим со справочным гербарием. Комплектование справочного гербария, если учесть значительную изменчивость многих видов, является весьма сложным делом и здесь участие руководителя Гербария во многих случаях будет необходимым; 3) мл. н. с., «ареалолог», выполняющий работу по точечному картированию всех видов, представленных в данном гербарии, с разработкой и размножением типов картографических основ, необходимых для работы с ареалами и с копированием этикеток картируемых видов; 4) мл. н. с., осуществляющий так называемую «службу флоры», т. е. учет современного состояния и всех изменений, происходящих во флоре данной территории (описание новых таксонов, учет заноса инорайонных видов, определение и переопределение растений, учет всех номенклатурных изменений и т. д.). Для выполнения этой работы должна быть составлена особая программа, которой необходимо руководствоваться сотрудникам «службы флоры».

Что касается лаборантского состава, то представляется необходимым иметь в Гербарии следующих сотрудников: 1) лаборант, в круг обязанностей которого входит выдача коллекций для работы лицам, приезжающим для этой цели в Гербарий, отбор растений для отправления по запросам советских и иностранных ботанических учреждений и отдельных ученых, получение этих коллекций после обработки и их инсерация, ведение обменных операций, прием коллекции после монтажа и профилактической обработки и их инсерация, инсерация новых сборов растений,

учет и районирование гербарных материалов, проверка технического состояния коллекций и передача их препараторам для ремонта обложек, вытяжек и пр.; 2) лаборант-библиограф, осуществляющий учет и составление аннотированной библиографии всех литературных источников, относящихся к деятельности данного Гербария и гербарной работе вообще, составление маршрутов ботаников, курирование иконотеки Гербария, коллекции автографов и ведение дел историко-архивного порядка; 3) лаборант-художник, обеспечивающий выполнение всех видов художественных и картографических работ; 4) лаборант-фотограф, выполняющий все виды фото- и киноработ (включая и микрофотографирование, цветное фотографирование, фотографирование типов и текстов); он же курирует научное оборудование Гербария (оптические и счетные приборы, бинокли и пр.); 5) лаборант-энтомолог, проводящий систематический контроль над всеми как поступающими в Гербарий растениями, так и находящимися в нем; он же проводит в жизнь меры профилактики против заражения коллекций насекомыми-вредителями, а также дезинсекцию отдельных коллекций зараженных участков гербария или всего гербария, следит за наличием и исправностью работы дезинсекционных установок. Этому же лаборанту можно поручить и ведение служебной корреспонденции, для чего необходимо знание хотя бы одного иностранного языка (желательно английского), а также переводы латинских текстов на русский и обратно; 6) лаборант-хозяйственник, отвечающий за материальную часть Гербария, обеспечивающий нормальную работу Гербария всеми необходимыми материалами, инструментами и аппаратурой, экспедиционным снаряжением, мелкой гербарной печатью;[1] 7) лаборант, ведущий оформление и подготовку рукописей научных работ к печати и 8) лаборант, находящийся в распоряжении руководителя Гербария.

Необходимы в штате Гербария (1) 2 (3) препаратора-монтировщика гербария, умеющие приготовлять анализы, готовить препараты плодов, пыльцы и спор, делать срезы древесин; желательно, чтобы хотя бы один из них мог делать зарисовки, необходимые для определения растений, умел обращаться с микроскопом и рисовальным аппаратом.

Таким образом, нормальный штат среднего по величине Гербария, по нашим соображениям, должен состоять из одного руководителя (заведующего), четырех младших научных сотрудников, восьми лаборантов и двух препаратов. Всего 15 человек.

Изложенное выше необходимо дополнить следующим. Гербарная работа отличается большой трудоемкостью и требует большого внимания и значительного количества времени. Вместе с тем научные сотрудники Гербариев обязаны давать научную продукцию при весьма скудном бюджете времени. Ввиду этого, мы считаем необходимым, чтобы научные сотрудники Гербариев проходили положенную им переаттестацию не через 3 года, а через 5 лет. Что касается лаборантов, то гербарная работа в наше время требует от них высокой квалификации, включая знание хотя бы одного иностранного языка (не говоря об обязательном знании основ латинского языка). Ввиду этого существующие в системе учреждений АН СССР оклады лаборантов следует считать недопустимо низкими и они должны быть значительно повышены.

Что касается подготовки научных сотрудников Гербариев, то следует сказать, что аспирантура в данном случае (за редкими исключениями) оправдывает себя только в тех случаях, когда в нее попадают высококвалифицированные лаборанты, имеющие немалый опыт гербарной работы и хорошо знакомые со всеми ее видами. Непосредственное же поступление в аспирантуру после окончания высшего учебного заведения и затем, после защиты кандидатской диссертации, в Гербарий дает нам обычно неполноценных гербарных работников, которые долгое время

[1] Под мелкой гербарной печатью мы имеем в виду печатание этикеток, определенных заметок, различных форм номенклатуры типов, наклеек с названием районов и т. д., для чего Гербарию необходимо иметь печатный станок.

изучают азбуку гербарного дела, а чаще пренебрегают этим и в таких случаях никогда не становятся «настоящими» гербарными специалистами. Наилучшим же путем подготовки научных сотрудников для Гербариев является, как отмечено выше, предоставление лаборантам, показавшим себя способными к научной работе и серьезно интересующимся ею, возможности научного роста. Однако это лишь при условии освоения лаборантом всех видов гербарной работы и прохождении известного стажа в должности лаборанта; мы полагаем, что для этого требуется около 5—6 лет. Только после этого срока целесообразно постепенно приобщить лаборантов и к научной работе, ни в коем случае не допуская при этом превращения должности лаборанта в скрытую форму аспирантуры, что у нас иногда и делается: человек, поступивший сразу после окончания вуза в Гербарий на должность лаборанта, на другой же день после зачисления идет узнавать, где и как можно сдавать экзамены по кандидатскому минимуму.

Выше мы остановились на комплектовании основного штата Гербариев. Что касается штата специальных секторов Гербариев (дублетного, карпологического, палинологического и др.), то это требует специального рассмотрения и зависит от объема коллекций и характера работы этих секторов. В заключение нам хотелось бы отметить, что только при условии надлежащего обеспечения Гербариев кадрами всех нужных рангов имеется возможность организации полноценной гербарной работы, о чем так много в настоящее время говорится и пишется.

ЛИТЕРАТУРА

Лавренко Е. М., А. К. Скворцов, А. Л. Тахтаджян, В. Н. Тихомиров, Б. А. Юрцев. (1973). Гербарии: значение для общества, современное состояние, перспективы. Изв. АН СССР, сер. биол., 1. — Скворцов А. К. (1973). Гербарий — основа систематической и географической ботаники. Природа, 9. — Shetler S. G. (1969). The Herbarium: past, present and future. Proc. Biol. Soc. Washington, 82.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

Получено 13 VIII 1974.

УДК 581.524.4 (470.44/.47)

И. Н. Сафронова

О ЗОНАЛЬНОМ РАЗДЕЛЕНИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА МЕЖДУРЕЧЬЯ ВОЛГА—УРАЛ

I. N. SAFRONOVA. ON THE ZONAL SUBDIVISION OF VEGETATION COVER OF THE REGION BETWEEN RIVERS VOLGA AND URAL

Особенностью Прикаспия является чрезвычайно широкое распространение комплексности растительного покрова. На основе вновь составленной автором статьи карты растительности м. 1 : 2 500 000 (по данным автора, а также анализа существующего картографического материала) создана схема зонального разделения растительного покрова междуречья Волга—Урал м. 1 : 2 500 000. Исследуемая территория относится к двум областям: Евразиатской степной и Сахаро-Гобийской пустынной. Территория степной части междуречья делится на 3 полосы I порядка, которые в свою очередь делятся на полосы II порядка. Каждой из этих единиц районирования свойственны определенные типы степей и определенные типы комплексов.

Летом 1972 г. нами в составе Западно-Казахстанской экспедиции Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР были проведены полевые работы на территории междуречья Волга—Урал в целях уточнения ботанико-географических рубежей — зональных и подзональных границ.

Северную (меньшую) часть междуречья занимают Сыртовое Заволжье и Общий Сырт. Южнее, отделенная уступом или пологим скатом, лежит Прикаспийская низменность. Современный останцово- и грядово-увалистый рельеф Общего Сырта сложился в конце третичного периода. Сыртовое Заволжье и Прикаспийская низменность — молодые аккумулятивные равнины, расположенные в пределах древних тектонических депрессий.

Рельеф Сыртового Заволжья создался в основном во вторую половину четвертичного периода. Его поверхность увалистая, рассеченная довольно густой сетью рек и балок, характеризуется своеобразной ярусностью — более высокие узкие сыртовые водораздельные равнины окаймляются увалистыми и мелкоувалистыми пологими склонами; к югу рассеченность уменьшается и увалистые сыртовые склоны сменяются пологоувалистыми или волнистыми.

Рельеф Прикаспийской низменности очень выровненный. В геологическом отношении низменность характеризуется распространением морских осадков четвертичных трансгрессий Каспия. Северная часть ее, имеющая наибольшие высоты (до 50 м над ур. м.), сложена преимущественно суглинистыми и глинистыми отложениями, к югу они замещаются супесями, а южнее нулевой изогипсы преобладают пески. С выровненностью территории связана ее бессточность и наличие множества впадин, лиманов, соров, западин, распределение которых имеет определенную закономерность. Лиманы и впадины свойственны всей северной части Прикаспия, но на западе впадин больше, чем на востоке. На западе расположены большие соленые озера (Эльтон, Баскунчак, Булухта, Баткуль). В центральной части распространены соры, а в основном на востоке — бессточные реки и крупные лиманы. Для всей северной части очень характерен западинный микрорельеф. Образование западин является современным процессом, который связан с перераспределением осадков по мелким неровностям рельефа, выщелачиванием растворимых солей и вымыванием мелкозема из поверхностных горных пород с последующим уплотнением грунтов и их мелкими просадками (Вахрушев, 1938; Курганский, Базилевич, 1951; Шлыгин, 1952; Доскач, 1954).

Особенностью Прикаспия является чрезвычайно широкое распространение комплексности почвенного и растительного покрова. Формированию комплексности способствуют молодость территории, сильная засоленность почвообразующих пород, засушливость климата и выровненность рельефа. Комплексность почвенного и растительного покрова в Прикаспии выражена гораздо сильнее, чем в других регионах, где развиваются светлокаштановые и бурые почвы. Следует, однако, отметить общую тенденцию к рассолению Волго-Уральского междуречья. В северной части Прикаспия, раньше вышедшей из-под моря, комплексы находятся в стадии затухания, а на юге комплексы только зарождаются и становятся более выраженными (Глазовская, 1952; Лавренко, 1956; Буяновский и др., 1956; Почвы Казахской ССР, 1967).

Комплексность, господство на значительных пространствах сообществ солончаков и солонцов, сложенных галофильными и ксерофильными полукустарничками, значительно осложняют структуру растительного покрова, в связи с чем до настоящего времени не существует единого мнения о зональном положении региона как среди геоботаников, так и среди почвоведов.

Часть исследователей, изучавших растительный покров междуречья, выделяют на этой территории три зоны: зону степей, зону полупустыни и зону пустыни (Ларин, 1924, 1927, 1929; Келлер, 1934, 1936, 1938, 1940; Ларин и др., 1954; Никитин, 1954б; Левина, 1959, 1961, 1964; Тарасов, 1968, и др.). Другие всю территорию Прикаспия относят к полупустыне (Берг, 1936; Орлов, 1940; Розов, 1954; Буяновский и др., 1956; Демина, 1959, и др.). Ряд авторов не выделяют зону полупустыни и относят эту территорию либо к пустыням (Карта растительности европейской части СССР. . . , 1948; Карта растительности европейской части СССР. . ., Пояснительный текст, 1950; Рубцов, 1952; Геоботаническая карта СССР. . .,

1954; Растительный покров СССР, 1956; Лавренко, 1970), либо к степям (Геоботаническое районирование СССР, 1947; Иванов, 1953; Быков, 1955).[1]

Мы имели возможность неоднократно пересечь территорию междуречья (Астрахань—Баскунчак—Луговая Пролейка на р. Волге—Джаныбек—Урда—оз. Аралсор—Александров Гай—Новая Казанка—Новобогатинское—Гурьев—Уральск—Демьяс—Новоузенск—Кайсацкое—Красный Кут—Ершов—Куйбышев). Используя данные своих наблюдений (в основном составленную нами карту растительности м. 1 : 2 500 000), а также критически проанализировав существующий картографический материал, мы составили схему зонального расчленения междуречья Волга—Урал м. 1 : 2 500 000 (см. рисунок). На представленной схеме, как и на карте «Геоботанического районирования СССР» (1947), исследуемая территория относится к двум областям: Евразиатской степной и Азиатской пустынной (которая в работах Е. М. Лавренко с 1962 г. включается в Сахаро-Гобийскую пустынную). Граница между этими крупными ботанико-географическими регионами между р. Волгой и оз. Баскунчак идет несколько севернее 48° с. ш. От оз. Баскунчак она резко поднимается на север до 49°10′ с. ш. и с небольшими отклонениями к С и к Ю от этой широты идет на восток почти до пос. Калмыково на р. Урал, где снова резко поворачивает на север до пос. Каленый на р. Урал на 49°30′ с. ш. (Иванов, 1961).[2]

Намеченная нами граница примерно совпадает с границей между светлокаштановыми и бурыми почвами.[3]

К югу от нее распространены белополынные (Artemisia lercheana [4]) и мятликово-белополынные (A. lercheana+Poa bulbosa) пустыни на бурых и светлокаштановых солонцеватых почвах в комплексе с белополынными, чернополынными (Artemisia pauciflora), биюргуновыми (Anabasis salsa) и кокпековыми (Atriplex cana) сообществами на разного типа солонцах. Такого типа пустыни занимают небольшие площади на западе (между пос. Харабали на р. Волге и пос. Баскунчак) и севере (от пос. Жетыбасай южнее оз. Аралсор до пос. Новая Казанка) пустынного междуречья.

Значительно шире распространены песчаные пустыни самого разнообразного состава (в зависимости от рельефа). К равнинным, увалистым и мелкобугристым пескам приурочены белополынные, эркеково-белополынные (Artemisia lercheana+Agropyron fragile), эфедрово-белополынные (Artemisia lercheana+Ephedra distachya) с участием гемипсаммофильного и псаммофильного разнотравья пустыни. Они, как и выше указанные, встречаются на западе и севере исследованной территории. Всю центральную часть (от побережья Каспийского моря на юге) занимают бугристые и барханные пески. Бугристые пески характеризуются целой серией сообществ, среди которых по площади преобладают песчанополынники (Artemisia arenaria) с участием гемипсаммофильного и псаммофильного разнотравья (*Gypsophila paniculata*, *Helichrysum arenarium*, *Centaurea adpressa*). Местами разнотравье очень обильное и в составе сообществ принимают участие псаммофильные злаки — *Festuca beckeri*, *Koeleria glauca*, *Agro-*

---

[1] Ботанические исследования на территории междуречья Волга—Урал проводятся начиная с XVIII в. Подробный анализ опубликованной литературы дан в книге Ф. Я. Левиной (1964).

[2] Проводимая нами граница между областями почти полностью (за исключением западной части) совпадает с границей на карте «Геоботанического районирования» 1947 года и проходит значительно южнее границы, которую провел Е. М. Лавренко в своей более поздней работе (1970).

[3] Распространение основных зональных типов растительного покрова в той или иной степени совпадает с почвенными типами. Темнокаштановые и каштановые почвы являются зональными почвами полосы сухих степей (Ковда, 1950; Котин, 1967). Вопрос о зональном положении светлокаштановых и бурых почв в настоящее время среди почвоведов является дискуссионным. Мы присоединяемся к мнению тех почвоведов, которые относят светлокаштановые почвы к степной зоне, а бурые — к пустынной (Евстифеев, 1966).

[4] Названия растений даны по «Флоре СССР» и по 4 выпуску труда «Растения Центральной Азии» (1968).

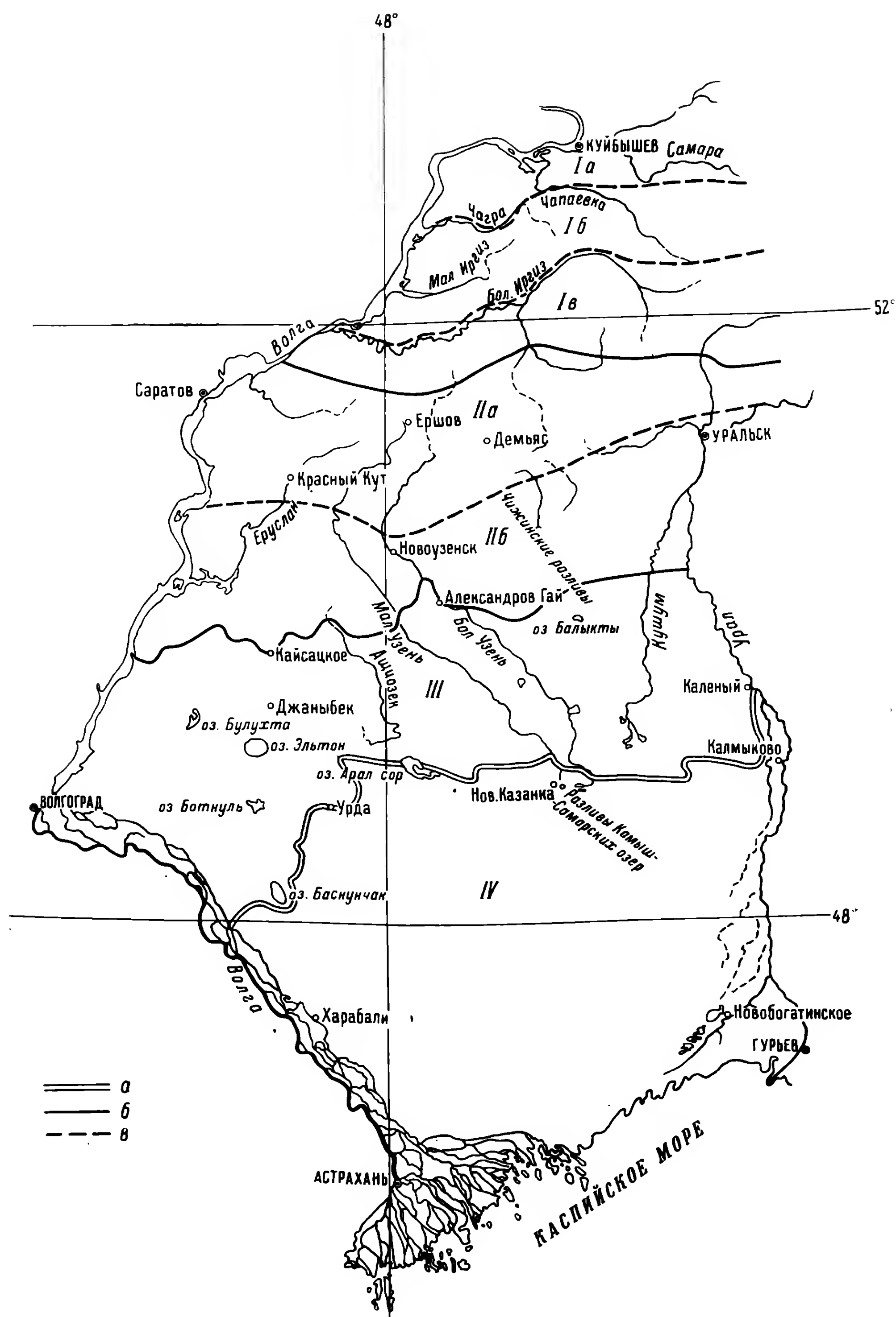


Схема зонального разделения растительного покрова междуречья Волга—Урал, м. 1 : 2 500 000.

а — граница между областями; *б* — границы между полосами I порядка; *в* — границы между полосами II порядка; *I—III* — Евразиатская степная область: *I* — полоса I порядка разнотравно-типчаково-ковыльных степей; *Iа* — северная полоса II порядка разнотравно-типчаково-ковыльных степей; *Iб* — средняя полоса II порядка разнотравно-типчаково-ковыльных степей; *Iв* — южная полоса II порядка разнотравно-типчаково-ковыльных степей; *II* — полоса I порядка сухих типчаково-ковыльных степей; *IIа* — северная полоса II порядка типчаково-ковыльных степей; *IIб* — южная полоса II порядка типчаково-ковыльных степей; *III* — полоса I порядка пустынных полынно-типчаково-ковыльных степей; *IV* — Сахаро-Гобийская пустынная область.

pyron fragile; по котловинам выдувания в таких песках встречаются заросли *Salix caspica* (такие пустыни отмечены нами к востоку от оз. Хаки).

С барханными песками связаны кустарниковые (*Tamarix ramosissima*, *Calligonum aphyllum*) и колосняковые (*Elymus giganteus*) заросли.

На востоке рассматриваемой территории (вдоль р. Урала) выделяются довольно значительные массивы биюргуновых пустынь, нередко с участием других галофильных полукустарничков (*Artemisia pauciflora*, *Atriplex cana*, *Suaeda physophora*, *Salsola laricina*) и однолетних солянок (*Salsola foliosa*, *S. brachiata*) на солончаковатых и солончаковых солонцах.

Более подробно остановимся на подзональном делении степной части междуречья Волга—Урал. Территория степной части междуречья разделяется нами на 3 полосы первого порядка (подзоны): разнотравно-типчаково-ковыльных степей на обыкновенных и южных черноземах, сухих типчаково-ковыльных степей на темнокаштановых и каштановых почвах и пустынных полынно-типчаково-ковыльных степей на светлокаштановых почвах (см. рисунок, *I*, *II*, *III*). Каждой из этих единиц районирования свойственны определенные зональные типы степей и определенные типы комплексов. В литературе уже неоднократно отмечалось существование взаимосвязи между единицами типологической классификации растительности и единицами районирования; подчеркивалось, что рубежами районирования часто служат границы распространения тех или иных типологических единиц растительности. Этому вопросу, особенно в последнее время, уделяют большое внимание (Лавренко, 1968; Карамышева, Рачковская, 1973, и др.), причем анализу подвергают не только растительность плакоров, но и участки неплакорной растительности, характеризующиеся неоднородным по структуре растительным покровом — комплексами сообществ, сериями сообществ, микропоясными рядами сообществ (Шенников, 1935; Лавренко, 1947, 1968; Сочава, 1957, 1966, 1968; Мазинг, Трасс, 1963; Карамышева, Рачковская, 1969, 1973). Мы также, проводя границы полос I и II порядка, ориентировались не только на растительность плакоров (в настоящее время в значительной степени распаханных, особенно на севере), но и на распространение определенных типов комплексов.

Южная граница полосы разнотравно-типчаково-ковыльных степей проходит приблизительно по 51°30′ с. ш. На основании составленной карты растительности м. 1 : 2 500 000 в этой полосе I порядка можно выделить три полосы II порядка — северную *Iа*, среднюю *Iб*, южную *Iв* (см. рисунок). Северная полоса (южная граница ее проходит от 52°40′ с. ш. на западе по р. Чагре, поднимается до 52°50′ с. ш. у р. Чапаевки и примерно по этой широте идет на восток) в прошлом была занята богаторазнотравно-типчаково-ковыльными степями (*Stipa stenophylla*, *S. zalesskii*, *S. pulcherrima*, *S. lessingiana*, *S. capillata*, *Festuca valesiaca*, *Filipendula hexapetala*, *Trifolium montanum*, *Crambe tataria*, *Salvia nutans*) на обыкновенных черноземах (Родин, 1933, 1934).

Следующая (средняя) полоса на юге ограничена р. Б. Иргиз. Богаторазнотравно-типчаково-ковыльные степи в этой полосе занимали только самые высокие части водоразделов и уступали по площади разнотравно-типчаково-ковыльным степям (*Stipa zalesskii*, *S. lessingiana*, *S. capillata*, *Festuca valesiaca*, ксерофильное степное разнотравье) на южных черноземах.

Южная полоса разнотравно-типчаково-ковыльных степей расположена между р. Б. Иргиз и 51°30′ с. ш. Здесь наряду с разнотравно-типчаково-ковыльными степями на южных черноземах по вершинам водоразделов были широко распространены более южные типы степей — ксерофитно-разнотравно-типчаково-тырсово-ковылковые (*Stipa zalesskii*, *S. lessingiana*, *S. capillata*, *Festuca valesiaca*, ксерофильное степное разнотравье) по склонам водоразделов на солонцеватых черноземах и темнокаштановых почвах (Родин, 1933, 1934). Эти степи являются переходными к сухим типчаково-ковыльным степям.

Полоса сухих типчаково-ковыльных степей (*II*) на темнокаштановых и каштановых почвах (в настоящее время также почти полностью распа-

ханных) расположена между 51°30′ с. ш. и 50° с. ш. В пределах ее выделяются две полосы II порядка — северная *IIа* и южная *IIб* (см. рисунок). Для северной были характерны типчаково-тырсово-ковылковые степи на темнокаштановых почвах. Значительные площади были заняты ксерофитноразнотравно-злаковыми степями (*Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *Festuca valesiaca*, *Agropyron desertorum*, *Tanacetum achilleifolium*, *Kochia prostrata*) на солонцеватых темнокаштановых почвах. По надлуговым террасам долин рек степные сообщества обычно комплексируются с белополынными, чернополынными и ромашниковыми (*Tanacetum achilleifolium*) сообществами на солонцах. Южная граница полосы совпадает с северной границей абразионного уступа Прикаспийской низменности (Иванова и др., 1952; Иванов, 1958).

Южная полоса сухих степей приурочена к северной части Прикаспийской низменности. Ее граница почти полностью совпадает с ранее выделенной В. В. Ивановым (1953) полосой типчаковых степей. Только на востоке, используя данные С. А. Никитина (1954а, б), мы несколько расширяем ее к югу. Растительный покров этой полосы представлен ксерофитноразнотравно-злаковыми степями: ковылково-типчаковыми (Festuca valesiaca+ +Stipa lessingiana), тырсово-типчаковыми (Festuca valesiaca+Stipa capillata), прутняково-ромашниково-типчаковыми (Festuca valesiaca+Tanacetum achilleifolium+Kochia prostrata) на каштановых и солонцеватых темнокаштановых почвах, комплексирующимися с прутняково-белополынными (Artemisia lercheana+Kochia prostrata), ксерофитноразнотравно-чернополынными (Artemisia pauciflora+Tanacetum achilleifolium+Kochia prostrata) и чернополынно-ромашниковыми сообществами на солонцах. Характерным для этой полосы (в связи с общей засоленностью территории) является широкое распространение комплексной растительности с господством полукустарничковых сообществ на солонцах: чернополынных, прутняково-чернополынных, ксерофитноразнотравно-чернополынных; к каштановым более или менее солонцеватым почвам приурочены ромашниково-ковылково-типчаковые, пустынножитняково-типчаковые (Festuca valesiaca+Agropyron desertorum), типчаково-ковыльные (Stipa lessingiana+ + S. capillata+Festuca valesiaca) сообщества.

Полоса пустынных степей в Прикаспии расположена между 51°30′ с. ш. и 48°30′ с. ш.

Пустынные степи (III полоса) — южный, наиболее ксерофитный тип степей, характеризующийся более или менее значительным участием ксерофильных полукустарничков, главным образом из рода *Artemisia* (преимущественно из подрода *Seriphidium*) и др., при преобладании дерновинных злаков. Пустынные степи в своем распространении обычно связаны со светлокаштановыми почвами и часто характеризуются комплексной структурой (Лавренко, 1940, 1956).

Зональными сообществами пустынных степей междуречья Волга—Урал являются сообщества белополынно-типчаково-тырсиковых (Stipa sareptana+ +Festuca valesiaca+Artemisia lercheana), белополынно-пустынножитняково-типчаково-тырсиковых (Stipa sareptana+Festuca valesiaca+Agropyron desertorum+Artemisia lercheana), белополынно-типчаковых, белополынно-пустынножитняковых степей на светлокаштановых почвах в комплексе с ксерофитнополукустарничковыми сообществами на солонцах: с преобладанием *Artemisia pauciflora* — на корковых солонцах, *A. lercheana*, *Kochia prostrata*, *Tanacetum achilleifolium*, *Festuca valesiaca* — на более глубоких солонцах.

В связи с широким распространением засоленных типов почв (солонцов и сильно солонцеватых светлокаштановых почв) в полосе пустынных степей в междуречье почти отсутствуют относительно однородные плотнодерновиннозлаковые сообщества, а большие площади заняты комплексами с преобладанием сообществ, в которых господствующую роль играют ксерофильные и гиперксерофильные полукустарнички.

Мы выделяем следующие типы комплексов: в западной части полосы (между р. Волгой и 46° в. д. и к северу от оз. Эльтон до ст. Кайсацкое)

на больших пространствах встречается комплекс чернополынных, камфоросмово-чернополынных (Artemisia pauciflora+Camphorosma monspeliacum), ромашниково-чернополынных, чернополынно-ромашниковых и ромашниковых сообществ на солонцах и солонцеватых светлокаштановых почвах.

К западу и югу от оз. Эльтон очень характерен комплекс чернополынных, белополынно-чернополынных, чернополынно-белополынных сообществ на солонцах и сильно солонцеватых светлокаштановых почвах. Такого типа комплекс отмечен и в восточной части полосы: в низовьях р. Мал. Узень, в среднем течении р. Бол. Узень, к югу от Балыктинских разливов, на водоразделе рек Кушум и Урала.

С долинами рек (например, р. Ащиозек, р. Кушум) связан комплекс кокпеково-чернополынных (Artemisia pauciflora+Atriplex cana), чернополынно-кокпековых, биюргуновых сообществ на более или менее солончаковатых солонцах и ромашниково-чернополынно-злаковых (Festuca valesiaca+Agropyron desertorum+Artemisia pauciflora+Tanacetum achilleifolium), а также белополынных сообществ на солонцеватых светлокаштановых почвах.

Не часто, главным образом в центральной части полосы (на водоразделе рек Мал. и Бол. Узеней), в местах с дополнительным увлажнением отмечен комплекс вострецово-чернополынно-кокпековых (Atriplex cana+Artemisia pauciflora+Aneurolepidium ramosum), вострецово-чернополынных, вострецово-белополынных сообществ на более или менее солончаковатых солонцах или сильно солонцеватых светлокаштановых почвах, ромашниково-злаково-белополынных (Artemisia lercheana+Agropyron desertorum, Stipa lessingiana, S. sareptana, Aneurolepidium ramosum+Tanacetum achilleifolium) сообществ на солонцеватых светлокаштановых почвах и полынно-ковыльно-типчаковых (Festuca valesiaca+Stipa sareptana, S. lessingiana+Artemisia lercheana, A. austriaca) степных сообществ по западинам на светлокаштановых почвах.

Территория, которую мы выделяем как полосу пустынных степей, на «Карте растительности европейской части СССР м. 1 : 2 500 000» (1948) и «Геоботанической карте СССР м. 1 : 4 000 000» (1954) отнесена к пустынной области. Однако границу между степями и пустынями следует проводить, учитывая распространение сообществ полукустарничковых евксерофитов в плакорных (нормальных, эдафически средних) условиях (Прозоровский, 1940). В междуречьи Волга—Урал в пределах степной области ксерофитные полукустарничковые сообщества приурочены к азональным типам почв (солонцам, солончакам) и встречаются не только в пустынных, но и в сухих степях. Этим еще раз подчеркивается своеобразие Прикаспия, а именно — широкое распространение в степной области таких азональных почв, как солонцы, на которых развиваются пустынного типа сообщества, тогда как в плакорных условиях (по имеющимся в литературе данным и нашим наблюдениям) преобладают степные сообщества (Иванов, 1958).

Таким образом, территория междуречья Волга—Урал лежит в пределах двух областей: Евразиатской степной и Сахаро-Гобийской пустынной. В степной части междуречья выделяются 3 полосы I порядка (подзоны). Полосы I порядка в свою очередь делятся на полосы II порядка. Растительность полос I порядка характеризуется господством на плакорах определенных классов ассоциаций, свойственных провинции формаций, и обычно связана с распространением почв определенного генетического типа; растительность полос II порядка характеризуется господством на плакорах определенных групп ассоциаций, свойственных провинции формаций и связанных с распространением определенных подтипов почв. Эта мысль была высказана ранее (Карамышева, Рачковская, 1973) и подтверждается нашими данными.

ЛИТЕРАТУРА

Берг Л. С. (1936). Ландшафтно-географические зоны СССР, 1. 2-е изд. — Буяновский М. С., А. Г. Доскач, В. М. Фридлянд. (1956). Природа и сельское хозяйство Волго-Уральского междуречья. Сб. статей. — Быков Б. А. (1955).

Растительность и кормовые ресурсы Западного Казахстана. (Восточная часть междуречья Волга—Урал). — Вахрушев Г. В. (1938). Четвертичные отложения Башкирии. Уч. зап. Саратовск. унив., 1, сер. геол. и почвовед. — Геоботаническая карта СССР м. 1 : 4 000 000. (1954). — Геоботаническое районирование СССР. (1947). Тр. Комисс. по естеств.-истор. районированию, II, 2. — Глазовская М. А. (1952). Почвы Казахстана. В сб.: Очерки по физической географии Казахстана. — Демина О. М. (1959). Растительный покров и кормовые ресурсы в области бессточных рек Прикаспийской низменности. Изв. АН КазССР, сер. бот. и почвовед., 3(6). — Доскач А. Г. (1954). Материалы к геоморфологической карте южного Заволжья и Прикаспийской низменности. В сб.: Геоморфологические исследования в Прикаспийской низменности. — Евстифеев Ю. Г. (1966). Почвы Кустанайской области. — Иванов В. В. (1953). Физико-географический очерк Западного Казахстана. Геогр. сб. АН СССР, 2. — Иванов В. В. (1958). Степи Западного Казахстана в связи с динамикой их покрова. Зап. Геогр. общ. СССР, 17. — Иванов В. В. (1961). О границе степей и пустынь юго-востока Европейской части СССР. Тр. Инст. биол. Уральск. ФАН СССР, 27. — Иванова Е. Н., О. Н. Андрющенко, Н. К. Балябо, Л. С. Долгова, А. А. Ерохина, Л. А. Летков, Р. Э. Крюгер, В. П. Медведев, В. А. Носин, В. М. Фридлянд, К. Н. Шишков. (1952). Некоторые итоги почвенных исследований в Прикаспийской низменности. Почвоведение, 1. — Карамышева З. В., Е. И. Рачковская, при участии Н. Г. Кириченко. (1969). Геоботаническое районирование западной части Центрально-Казахстанского мелкосопочника. Биокомплексные исследования в Казахстане, I. — Карамышева З. В., Е. И. Рачковская. (1973). Ботаническая география степной части Центрального Казахстана. — Карта растительности Европейской части СССР м. 1 : 2 500 000. (1948). — Карта растительности Европейской части СССР м. 1 : 2 500 000. (1950). Пояснительный текст. — Келлер Б. А. (1934). Растительность Каспийской низменности и вопрос более интенсивного сельскохозяйственного освоения последней. В сб.: Проблемы Волго-Каспия, I. — Келлер Б. А. (1936). Краткий сводный очерк растительности. Растительность Каспийской низменности между реками Волгой и Уралом, I. — Келлер Б. А. (1938). Главные типы и основные закономерности растительности СССР. Растительность СССР, I. — Келлер Б. А. (1940). Растительность засоленных почв СССР. Растительность СССР, II. — Ковда В. А. (1950). Почвы Прикаспийской низменности (северо-западная часть). — Котин Н. И. (1967). Почвы Уральской области. — Курганский А. Г., Н. И. Базилевич. (1951). Природные условия Прикаспийской низменности. Почвоведение, 1. — Лавренко Е. М. (1940). Степи СССР. В кн.: Растительность СССР, II. — Лавренко Е. М. (1947). Принципы и единицы геоботанического районирования. В кн.: Геоботаническое районирование СССР. — Лавренко Е. М. (1956). Степи и сельскохозяйственные земли на месте степей. В кн.: Растительный покров СССР, II. — Лавренко Е. М. (1962). Основные черты ботанической географии пустынь Евразии и Северной Африки. — Лавренко Е. М. (1968). Об очередных задачах изучения географии растительного покрова в связи с ботанико-географическим районированием СССР. В сб.: Основные проблемы современной геоботаники. — Лавренко Е. М. (1970). Провинциальное разделение Причерноморско-Казахстанской подобласти степной области Евразии. Бот. ж., 55, 5. — Ларин И. В. (1924). Опыт деления растительности Уральской губернии на районы. В сб.: Матер. по хозяйств. районированию Уральской губ. — Ларин И. В. (1927). Растительные зоны средней части Уральской губернии. Ж. Русск. бот. общ., 12, 1—2. — Ларин И. В. (1929). Естественные районы. В кн.: Уральский округ и его районы, 3, 2. — Ларин И. В., Е. В. Шифферс, Ф. Я. Левина, Б. Н. Замятнин, Л. И. Иванина, Е. А. Варивцева, Г. Н. Непли. И. В. Сырокомская. (1954). Основные закономерности распределения растительности и геоботаническое районирование Северного Прикаспия в пределах междуречья Волга—Урал. В сб.: Вопросы улучшения кормовой базы в степной, полупустынной и пустынной зонах СССР. — Левина Ф. Я. (1959). К вопросу о зональности и подразделении европейских полупустынь. Бот. ж., 44, 8. — Левина Ф. Я. (1961). Еще раз о зональности полупустыни. Бот. ж., 46, 5. — Левина Ф. Я. (1964). Растительность полупустыни Северного Прикаспия и ее кормовое значение. — Мазинг В. В., Х. Х. Трасс. (1963). Развитие некоторых теоретических проблем в работах эстонских геоботаников. Бот. ж., 48, 4. — Никитин С. А. (1954а). Растительность восточной части Прикаспийской низменности. В сб.: Пустыни СССР и их освоение, II. — Никитин С. А. (1954б). Растительность междуречий Кушума, Урала и Эмбы и ее кормовые ресурсы. В сб.: Вопросы улучшения кормовой базы в степной, полупустынной и пустынной зонах СССР. — Орлов М. А. (1940). Пески Астраханской полупустыни, методы их укрепления и хозяйственного использования. — Почвы Казахской ССР. (1967). 6. — Прозоровский А. В. (1940). Полупустыни и пустыни СССР. В кн.: Растительность СССР, II. — Растительный покров СССР. (1956). Пояснительный текст к «Геоботанической карте СССР м. 1 : 4 000 000», II. — Родин Л. Е. (1933). Типы степей Нижнего Заволжья. Бот. ж., 18, 4. — Родин Л. Е. (1934). Типы зональной растительности. Отчет Нижне-Волжской экспед. АН СССР. Тр. Комисс. по ирригации АН СССР, 2. — Розов Н. Н. (1954). Принципы природного районирования СССР для целей сельскохозяйственного производства. Почвоведение, 8. — Рубцов Н. И. (1952). Растительный покров Казахстана. В сб.: Очерки по физической географии Казахстана. — Сочава В. Б. (1957). Пути построения единой системы растительного покрова. Тез. докл. делегатск.

съезда ВБО (9—15 мая 1957 г.), IV, секц. флоры и растит., 2. — Сочава В. Б. (1966). Районирование и картография растительности. В сб.: Геоботаническое картографирование. — Сочава В. Б. (1968). Комплексное изучение природной среды и геоботаническая карта. В сб.: Геоботаническое картографирование. — Тарасов А. О. (1968). Растительность, зоны, геоботанические районы. В сб.: Вопросы биогеографии Среднего и Нижнего Поволжья. — Шенников А. П. (1935). Принципы ботанической классификации лугов. Сов. бот., 5. — Шлыгин Е. Д. (1952). Геологическая история и геологическое строение Казахстана. В сб.: Очерки по физической географии Казахстана.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

Получено 15 XI 1974.

УДК 581.9 (571.651)

Б. А. Юрцев, В. В. Петровский, А. В. Галанин, А. Е. Катенин, Ю. П. Кожевников, В. Ю. Разживин

НОВЫЕ ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ В ЧУКОТСКОЙ ТУНДРЕ (1973 г.)

B. A. YURTSEV, V. V. PETROVSKY, A. V. GALANIN, A. E. KATENIN, Yu. P. KOZHEVNIKOV, V. Yu. RASZHIVIN. NEW FLORISTIC FINDS IN CHUKOTKA TUNDRA, NORTHEASTERN ASIA (1973)

Аннотированный перечень наиболее интересных флористических находок, сделанных сотрудниками Полярной экспедиции Ботанического института АН СССР летом 1973 г. в разных частях Чукотской тундры. Из 80 таксонов, упомянутых в перечне, 13 впервые приводятся для Чукотки, из них 5 — впервые для Северо-Восточной Азии, включая один новый для СССР. Даются перечень и картосхема пунктов сбора, кратко обсуждается значение находок.

Летом 1973 г. продолжались флористические и ботанико-географические исследования в Чукотской тундре, начатые 10 лет назад группой сотрудников Лаборатории Крайнего Севера Ботанического института АН СССР (Юрцев, 1973; Юрцев и др., 1973а). Западночукотский отряд Полярной экспедиции института проводил работы в Анюйском нагорье и в районе дельты р. Колымы (пункты 1—9 картосхемы); Центральночукотский отряд — в Чукотском нагорье (пункты 10—20), а полустационарная группа — на востоке Чукотского полуострова (пункты 27—31); Северочукотский отряд — в Ванкаремской низменности и, отчасти, в среднем течении Амгуэмы и районе зал. Креста (пункты 21—26). В 15 пунктах проведены исследования по программе ботанико-географических эталонов (Юрцев, цит. соч.), т. е. выявлен состав конкретной флоры и сделаны описания основных растительных сообществ (пункты 2, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 24, 26, 27); в пунктах 21 и 29 проводились более детальные исследования по программе ботанико-географических полустационаров; в остальных пунктах исследования носили характер рекогносцировки.

Ниже под теми же номерами, которыми они показаны на картосхеме (см. рисунок), перечисляются основные пункты флористических исследований в 1973 г. с указанием фамилий коллекторов и календарных сроков проведения исследований; для каждого пункта, где проводились детальные исследования, в скобках приводится число таксонов в предварительном списке видов данной конкретной флоры.

Дельта р. Колымы: 1 — ур. Роговатка близ оз. Больш. Походское, 1 VIII, Т. Королева, В. Петровский, С. Туманова; 2 — пос. Походск, 22 VI—3 VII, они же, 22 VI—22 VII — Е. Волкова, А. Тихонова (150 видов); 3 — пос. Черский на гористом правом берегу Колымы (эпизодические сборы). Анюйское нагорье: 4 — р. Лельвергыргын в 7 км выше устья р. Ленлё, 6—7 VIII, Т. Королева, В. Петровский,

С. Туманова; 5 — верховья р. Коральвеем, 7 VII, они же; 6 — пос. Билибино, пос. Кепервеем (эпизодические сборы), они же; 7 — верховья р. Б. Кепервеем, 10—24 VIII, они же (250 видов); 8 — оз. Верхн. Илирней, 12—28 VII, они же (300 видов); 9 — пос. Илирней на р. М. Анюй, 29 VII—3 VIII, они же (200 видов, список неполный). Западная и центральная части Чукотского нагорья: 10 — пос. Дорожный в верхнем течении р. Млелювеем, 11 VIII, С. Баландин, А. Сытин, Б. Юрцев, 26 VIII, Е. Зубакова, В. Разживин (180 видов, список неполный); 11 — прииск Быстрый на р. Ичувеем, 11 VIII, С. Баландин, А. Сытин, Б. Юрцев; 12 — п-ов Аачим, 14 VIII, они же; 13 — г. Кейнынней в низовье р. Пегтымель, 14 VIII, они же; 14 — устье р. Геунто, 14 VIII, они же; 15 — пос. Ленинградский близ устья р. Рывеем, 18—30 VIII, они же (235 видов); 16 — среднее течение р. Рывеем, 21 VIII, они же; 17 — р. Пастбищная, левый приток р. Экиатап, 10—21 VIII, Е. Зубакова, В. Разживин; 18 — пос. Паляваам в среднем течении р. Паляваам, 5—11 VII, С. Баландин, Е. Зубакова, В. Разживин, А. Сытин, Б. Юрцев (335 видов); 19 — пос. Пламенная, р. Бровчатая в верховьях р. Пегтымель, 28—29 VII, С. Баландин, В. Разживин; 20 — устье р. Орлиной в верховьях р. Паляваам (Каленмываам), 12—30 VII, С. Баландин, Е. Зубакова, В. Разживин, А. Сытин, Б. Юрцев. Ванкаремская низменность: 21 — низовье р. Амгуэмы в 25 км от впадения в лагуну, 22 VII—30 VIII, М. Андреев, А. Катенин (свыше 190 видов); 22 — левобережье р. Ванкарем близ устья р. Рекууль, 18—30 VII, Ю. Кожевников, Г. Пахолкова, П. Петров (220 видов); 23 — гора Ванкарем, 30 VII—19 VIII, они же (170 видов); 24 — мыс Ванкарем, 19—26 VIII, они же (100 видов). Амгуэмская котловина: 25 — пос. Амгуэма, 12—18 VII, они же, 10—20 VII, М. Андреев, А. Катенин (240 видов). Восточное побережье зал. Свободного (зал. Креста): 26 — р. Янрамавеем в 20 км от берега залива, 30 VI—10 VII, Ю. Кожевников, Г. Пахолкова (260 видов). Восточная часть Чукотского полуострова: 27 — среднее течение р. Курупки, 8—20 IX, А. Галанин (290 видов); 28 — верховья р. Лорэн,

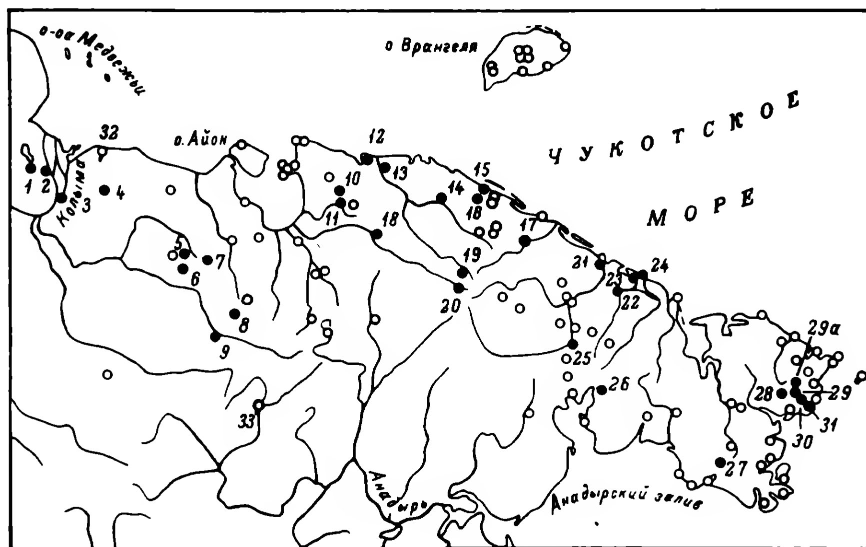


Схема расположения пунктов сборов.

а — 1973 г.; *б* — 1972 г. (Анюйское нагорье); *в* — прочие пункты детальных флористических исследований в 1964—1972 гг. *Номера точек* соответствуют номерам в перечне пунктов сборов, приводимом в тексте.

юго-западные отроги хр. Тенианый, 6 IX, он же; 29 — мыс Краузе у вершины зал. Лаврентия, 9 VII—28 VIII, А. Галанин, Т. Полозова [список в 1971 году увеличился с 306 до 351 вида]; 29а — южный берег оз. Коолень, 10—12 VIII, А. Галанин; 30 — о. Беннета, о. Балка в зал. Лаврентия, 15 VIII, А. Галанин, Т. Полозова, 28 VIII, Б. Юрцев; 31 — пос. Лаврентия, 5—8 VII, А. Галанин, Т. Полозова, 26 VIII—2 IX — они же и Б. Юрцев.

Из пунктов сборов 1972 г. в статье упоминаются: 32 — пос. Медвежка к востоку от устья Колымы, 8—26 VIII 1972, А. Коробков, В. Петровский, И. Сафронова (230 видов); 33 — р. Горностаевая в верховьях р. Анадырь ниже устья р. Мечкерева, 22 VII—4 VIII 1974, В. Петровский, И. Сафронова (230 видов).

В приводимый ниже перечень включены лишь наиболее интересные флористические находки 1973 г., вносящие существенные коррективы к прежним представлениям о географии того или иного вида. Кроме того, обработка сборов части критических таксонов еще не завершена, так что данный перечень впоследствии будет дополнен.

Potamogeton sp. (aff. *P. praelongus* Wulf). Р. Курупка: в водоеме высокой поймы (стер.). Новость для флоры Чукотки. Более точное определение собранного образца затруднительно из-за отсутствия генеративных побегов. Ближайшее известное местонахождение *P. praelongus* — на п-ове Сьюард (Западная Аляска), в Азии — в низовьях Колымы. Примечательно, что на юге Чукотского полуострова в хорошо защищенной долине р. Курупки обнаружена целая реликтовая колония бореальных гидрофитов (см. ниже); здесь, в частности, найден и *P.* aff. *pectinatus* L. (с незрел. пл.).

Calamagrostis arctica Vásey. Устье р. Орлиной (верховье р. Паляваам): сухие кустарничково-лишайниковые тундры на древних галечниках надпойменной террасы, щебнистые конусы выноса, нередко. Неожиданная находка умеренно океанического гольцового вида в центре Чукотского нагорья (ранее был известен лишь в относительно южных и восточных районах Чукотского полуострова и близ устья Анадыря; приводится Ю. П. Кожевниковым для одного пункта в среднем течении Амгуэмы).

Helictotrichon krylovii (N. Pavl.) Henr. Оз. Верхн. Илирней, пос. Паляваам: степные группировки южных склонов, локально, местами обильно. Второе местонахождение (в среднем течении р. Паляваам) является связующим между ранее известными пунктами из Анюйского нагорья и из бассейна Амгуэмы.

H. dahuricum (Kom.) Kit. Р. Курупка: сухой щебнистый южный склон 2-й надпойменной террасы. Неожиданная находка восточносибирского континентального вида на юге восточной части Чукотского полуострова; все прежние местонахождения на Чукотке относились к ее континентальному сектору (на восток до бассейна Амгуэмы и зал. Креста).

Trisetum sibiricum subsp. *litorale* (Rupr.) Roshev. Пос. Лаврентия: край высокой морской террасы. Второе местонахождение на Чукотском полуострове (первое близ устья р. Чегитунь, край морской террасы); в континентальном секторе Чукотской тундры более обычен, хотя далеко не повсеместен.

Koeleria asiatica Domin. П-ов Аачим: развеянные пески. Промежуточная точка между местонахождениями на песчаных островах и побережьях Чаунской губы и таковыми на о. Врангеля; в материковой части Центральной Чукотки вид неизвестен, на восток Чукотского полуострова и на Аляску, очевидно, проник через область осушенного шельфа.

Poa sibirica Roshev. Пос. Паляваам: травянисто-кустарничковые тундры высокой поймы и подножий южных склонов. Первое местонахождение вида к востоку от Чаунской губы.

Puccinellia vaginata (Lange) Fern. et Weath. Устье р. Медвежки, песчано-галечниковая коса — в приливной полосе. До наших сборов этот арктический литоральный вид был известен в пределах Евразии лишь

с побережья Оленекского залива (Арктическая флора СССР, 1964). Как и предполагал Н. Н. Цвелев, *P. vaginata* оказалась более широко распространенной в арктической Сибири. Это подтвердили и более ранние наши находки вида на берегах Чаунской губы в окрестностях пос. Апапельхино. В этих пунктах растения *P. vaginata* встречаются нередко и иногда в заметном обилии.

Festuca baffinensis Polun. Устье р. Рывеем: щебнистая тундра на локальных выходах известковистых сланцев. Устье р. Орлиной: вершины и склоны гор, на достаточно увлажненном элювии и делювии андезитов, очень редко. На Центральной Чукотке ранее был известен только в верховьях р. Кувет и на о. Врангеля.

Bromus arcticus Shear [*B. pumpellianus* var. *arcticus* (Shear) Hult.]. Верховья р. Б. Кепервеем: галечник ручья. Пока это единственное местонахождение вида к западу от Восточной Чукотки. Считалось, что основная часть ареала *B. arcticus* находится на северо-западе Сев. Америки. Обнаружение *B. arcticus* в Анюйском нагорье показало, что и в Азии этот амфиберингийский вид успел распространиться на значительное расстояние от Берингова пролива.

Определения хромосомных чисел, сделанные П. Г. Жуковой по нашим сборам из разных пунктов, показывают, что *B. arcticus* — тетраплоид с 2n=28, тогда как близкородственный *B. pumpellianus* Scribn. et Merr. — октоплоид с 2n=56. Приводимый Хультеном (Hultén, 1968) для хр. Брукса и Аляскинского хребта *B. pumpellianus* var. *villosissimus* Hult. (nomen nudum?) отличается от *B. arcticus* более длинным и густым опушением колосковых и нижних цветковых чешуй; такое же растение собрано в 1973 г. и на Чукотке (устье р. Рекууль); как и на Аляске, ареал его включен в ареал *B. arcticus*. Кажется наиболее вероятным, что var. *villosissimus* в действительности принадлежит последнему таксону. Предположение Хультена о том, что *B. arcticus* (*B. pumpellianus* var. *arcticus*) — гибрид *B. pumpellianus* var. *pumpellianus* и *B. pumpellianus* var. *villosissimus*, в свете приведенных кариосистематических данных не может быть принято. Дальнейшее кариосистематическое изучение этой группы крайне желательно.

Scirpus maximowiczii C. B. Clarke. Устье р. Орлиной: сырые водотоки надпойменной террасы и шлейфов склонов, часто. Находка умеренно океанического вида (ранее известного лишь в приберингийских районах Чукотки) в центре Чукотского нагорья. На востоке Чукотского полуострова в 1973 г. найден также на южном берегу оз. Коолень (был известен только с северного).

Carex hepburnii Boott. Гора Кейныней в низовье р. Пегтымель: южный склон, на карбонатном щебне. Устье р. Орлиной: понижения пойменной террасы, на зарастающем галечнике. Первое местонахождение — крайнее западное в Азии (район западной оконечности выходов палеозойской карбонатной толщи на северном побережье Чукотки, северо-восточная окраина Западной Чукотки). Экологические условия, в которых вид обнаружен в центре Чукотского нагорья (Орлиная), необычны для этого кальцефильного растения.

C. duriuscula C. A. Mey. Пос. Паляваам: степной южный склон останцевой сопки, вместе с *Helictotrichon krylovii*. Крайне восточное местонахождение в Азии этого степного восточносибирско-американского растения; первая находка в пределах Чукотского нагорья.

C. bicolor Bell. ex All. Пос. Паляваам: солифлюкционный участок шлейфа склона в долине реки. Мыс Краузе: илистый берег водотока у края пойменной террасы. Находка вида в западной части Чукотского нагорья (Паляваам) явилась неожиданностью, так как все остальные местонахождения приурочены к районам выходов карбонатных пород на востоке Чукотского полуострова.

C. limosa L. Оз. Верхн. Илирней, пос. Илирней — в сырых осоковых тундрах. Первая находка в Чукотской тундре.

C. petricosa Dew. Мыс Краузе: сухая западина южного склона горы, на щебнистом делювии мрамора. Четвертое местонахождение этого кальцефильного вида на востоке Чукотского полуострова. В данной популяции, как и у типовой (американской) формы, верхушечные колоски всегда андрогинные, а не чистотычиночные, как у всех (или большинства) особей остальных популяций из Азии.

C. pediformis C. A. Mey. Пос. Медвежка (15 км от берега моря); оз. Верхн. Илирней; р. Б. Кепервеем; пос. Паляваам; устье р. Орлиной, всюду — в криофитностепных сообществах и остепненных тундрах сухих южных склонов. Два последних местонахождения (среднее и верхнее течение р. Паляваам) — первые в Чукотском нагорье, крайние восточные пункты ареала вида.

C. krausei Boeck. Пос. Паляваам, устье р. Орлиной: пойменные травянисто-кустарничковые сообщества, прогалины среди ивняков. Мыс Краузе: в сходных условиях. Как и в случае *C. bicolor*, местонахождения в долине р. Паляваам далеко отстоят от остальных чукотских местонахождений, приуроченных к восточной окраине Чукотского полуострова.

C. ledebouriana C. A. Mey. Устье р. Орлиной: травянисто-кустарничковые тундры пойменной террасы, местами обильно; р. Янрамавеем. Этот сибирский вид в пределах Чукотской тундры ранее был известен лишь из низовий Анадыря и с Восточной Чукотки; теперь найден в центре Чукотского нагорья.

Juncus albescens (Lange) Fern. Оз. Верхн. Илирней; пос. Паляваам. Первые находки вида в западной части Чукотской тундры.

J. arcticus Willd. Р. Пастбищная (среднее течение р. Экиатап); пос. Паляваам. Растет на песчано-галечниковых свежих пойменных наносах. Ранее на Западной и Центральной Чукотке вид не был известен.

Allium strictum Schrad. Верховье р. Б. Кепервеем; оз. Верхн. Илирней; пос. Паляваам; устье р. Геунто в среднем течении р. Кувет: щебнистые южные склоны. Последние два местонахождения — крайние северо-восточные пункты ареала.

Salix nummularia Anderss. П-ов Аачим: развеянные пески (вместе с *Koeleria asiatica*). Устье р. Орлиной: песчано-галечниковые участки поймы. Вид впервые найден на Центральной Чукотке (на Восточной Чукотке намного более обычен).

S. rotundifolia Trautv. Устье р. Орлиной: достаточно увлажненный делювий андезита, в местах долгого лежания снега (нижние части и западины северных склонов). Данное местонахождение уточняет западный предел распространения вида.

S. ovalifolia Trautv. Устье р. Медвежки; устье р. Рывеем; среднее течение р. Рывеем. Данная серия находок показывает, что этот литоральный амфиберингийский вид спорадически встречается на всем северном побережье Чукотки. По долине р. Рывеем (песчано-галечниковая пойма) отходит далеко от побережья.

S. myrtilloides L. Пос. Илирней; прииск Быстрый; пос. Паляваам: кочкарные пушицевые болота и тундры. Два последних пункта — крайние северо-восточные местонахождения.

S. recurvigemmis A. Skv. Верхнее течение р. Б. Кепервеем; устье р. Геунто; пос. Паляваам; устье р. Орлиной. Последний пункт лежит на восточной границе ареала.

Betula extremiorientalis Kusen. et V. Vassil. Оз. Верхн. Илирней; пос. Паляваам; р. Горностаевая. Заросли этого вида, редкого на Чукотке, входят в характерный комплекс сообществ сухих южных склонов и обычно сочетаются со степными группировками (нередко — с *Helictotrichon krylovii*).

Minuartia elegans (Cham. et Schlecht.) Schischk. Устье р. Орлиной: сырые кальцефитные тундры водотоков надпойменных террас, часто. Крайнее западное местонахождение (центр Чукотского нагорья), оторванное от основной, восточночукотской части ареала.

Lychnis sibirica subsp. *samojedorum* Samb. Пос. Черский; оз. Верхн. Илирней: щебнистые южные склоны. Первая находка на Зап. Чукотке (у юго-западной границы Чукотской тундры). Восточнее — в районе Телекайской рощи (Кожевников, 1973).

Caltha natans Pall. Р. Горностаевая — устье: в озерках на пойменной террасе р. Анадырь. Вторая находка вида в бассейне Анадыря. Первая была сделана в бассейне р. Танюрер.

Delphinium chamissonis G. Pritz. ex Walp. Пос. Паляваам: сухие тундры и луговины на щебнистых и скалистых склонах. Крайний северо-восточный пункт восточносибирского фрагмента ареала вида; отсутствуя на Центральной Чукотке и западной части Восточной, он обычен на востоке Чукотского полуострова и в южной части п-ова Сьюард (Hultén, 1968), восточноаляскинские (континентальные) фрагменты его ареала также изолированы от западноаляскинских приберингийских (рефугиальный тип распространения?). В окрестностях пос. Паляваам найден и *D. middendorffii* Trautv. (крайнее восточное местонахождение).

Aconitum delphinifolium DC. subsp. *delphinifolium*. Мыс Краузе: долина горного ручья. Менее крупными цветками на довольно коротких цветоножках, собранными по (3) 5—7 в кистевидные соцветия, а также более высоким ростом хорошо отличается от обычного в этом и других районах Восточной Чукотки subsp. *paradoxum*. Хультеном (1968) приводится для ряда пунктов берингийского побережья Чукотского полуострова.

Alyssum biovulatum N. Busch. Р. Лельвергыргын и устье р. Геунто: пойменные сухие галечники. Одно из самых редких растений континентального сектора Чукотки; второе местонахождение — крайнее северо-восточное в Азии.

Spiraea salicifolia L. Устье р. Медвежки; на южном склоне сопки. Новость для флоры Чукотки. Данное местонахождение — самое северное и северо-восточное из ныне известных.

Potentilla jacutica Juz. Пос. Медвежка (15 км от берега моря); р. Лельвергыргын; оз. Верхн. Илирней. Вид впервые приводится для Чукотки. Сравнительно редкое растение, распространенное главным образом в бассейнах рр. Индигирки и Колымы и в центральных районах Якутии. Обнаруженные нами популяции приурочены к хорошо прогреваемым защищенным местообитаниям на южных склонах. Перечисленные местонахождения, по-видимому, намечают контур северо-восточной границы ареала этого континентального лугостепного вида.

P. tundrarum Juz. Окрестности пос. Медвежка (15 км от берега моря); оз. Верхн. Илирней. Вид, по-видимому, эндемичный для тундровой части Анюйского нагорья (Западная Чукотка). В обоих пунктах встречен на крутых южных склонах вместе с *P. jacutica*. В 1968 г. тот же вид был собран нами в верховьях р. Пинейвеем на эродированных участках остепненного склона. Часто селится вблизи нор суслика.

P. crantzii (Crantz) Boeck. Устье р. Рывеем: пойменная луговина на песчаном острове. Одно из крайних северо-восточных местонахождений азиатского арктоальпийского вида (в 1966 г. собран несколько южнее — в верховьях рр. Кувет и Куэквунь).

Dryas grandis Juz. Пос. Илирней; устье р. Геунто; пос. Паляваам; пос. Пламенная; устье р. Орлиной: галечники высокой поймы, галечниковые конусы выноса — в крупных горных долинах. У многих образцов листья довольно мелкие; повсеместно приносит зрелые плоды. В районе устья р. Орлиной найдено также гибридное растение *D. grandis*×*D. punctata*. Ранее в пределах Чукотской тундры вид был известен лишь по нашим сборам из верховий р. Угаткын и из района зал. Креста. Сборы 1973 г. выявили широкое, хотя и крайне спорадическое распространение его в континентальных горных районах Чукотки. Вне Чукотки известен только из лесной зоны (ЭВРСА, 1974).[1]

---

[1] ЭВРСА — здесь и ниже так цитируется книга «Эндемичные высокогорные растения Северной Азии» (Новосибирск, 1974).

Dryas integrifolia Vahl. Р. Б. Кепервеем; устье р. Рывеем; среднее течение р. Рывеем; устье р. Орлиной: кальцефитные тундры на выходах горных пород, обогащенных кальцием (чаще в ложбинах стока). Преимущественно американский вид, обычный во многих районах Восточной Чукотки и на о. Врангеля, более редкий на востоке материковой части Центральный Чукотки; на Западной Чукотке пока найден только в двух пунктах.

Astragalus alpinus subsp. *arcticus* (Bunge) Hult. (*A. subpolaris* Boriss.). Низовья Амгуэмы: пойменные луговины на островах реки, часто. Первая находка этой арктической расы в материковой части Чукотки (ранее была известна здесь только на о. Врангеля). В остальных районах — subsp. *alpinus.*

A. pseudadsurgens Jurtz. (*A. striatus* auct. non Nutt.). Пос. Паляваам: сухие, нередко остепненные луговины на южных склонах гор и высоких (цокольных) террас, встречены 4 микропопуляции. Второе местонахождение на Чукотке; ранее было найдено нами в среднем течении Амгуэмы; описано из Хараулахских гор, недавно найдено и в бассейне р. Хатанги. Цветки в головчатых кистях, крупные, варьирующей окраски (белые, розовые, сиреневые, лиловатые).

A. inopinatus Boriss. subsp. *oreogenus* Jurtz. Оз. Верхн. Илирней: подножья и карнизы скал, обращенных на юг. Первая находка в Чукотской тундре (у границы с Анюйской лесотундрой). По своим признакам растение ясно отличается от предыдущего таксона и принадлежит к якутской субарктической расе *A. inopinatus* (из родства *A. adsurgens* Pall.; на северо-западе Сев. Америки родственные виды *A. striatus* Nutt. и *A. viciifolius* Hult.). Не лишена основания трактовка и *A. pseudadsurgens* в качестве арктической расы *A. inopinatus*, обособившейся от subsp. *oreogenus* параллельно на северо-западе Якутии и на Чукотке.

A. schelichovii Turcz. Пос. Билибино; р. Горностаевая; пос. Паляваам; устье р. Пастбищной, левого притока р. Экиатап: пойменные галечники, в луговинах и ивняках. Новые находки вида в Чукотском нагорье являются связующими между западночукотским и приамгуэмскими местонахождениями; как и *Dryas grandis*, это растение пойм субарктических горных рек Восточной Сибири оказалось широко, хотя и крайне спорадически, распространенным в континентальном секторе Чукотки.

Oxytropis semiglobosa Jurtz. Устье р. Орлиной: задернованные участки надпойменной террасы и щебнистых конусов выноса. Р. Курупка: перегиб южного склона высокой надпойменной террасы, разнотравно-кустарничковая тундра. Новые находки не сокращают обширной дизъюнкции между центральночукотским и крайневосточночукотским фрагментами ареала этого самобытного эндемика Чукотки.

O. wrangelii Jurtz. Устье р. Рекууль: южный склон холмистой гряды и левый берег р. Ванкарем, сухие и умеренно влажные эутрофные тундры. Первая находка на материковой Чукотке растения, считавшегося эндемиком о. Врангеля (Петровский, 1973). Образцы из низовий Ванкарема отличаются от врангелевской популяции лишь более длинными листьями и цветоносами.

Hedysarum mackenzii Richards. Мыс Краузе: южный щебнистый склон, на делювии мрамора.

H. americanum (Michx.) Britt. [*H. alpinum* subsp. *americanum* (Michx.) Fedtsch.]. Мыс Краузе: пойменные ивняки и луговины. Новость для флоры СССР! Евразиатский *H. alpinum* L. совсем неизвестен из Северо-Восточной Азии; очень близкий к нему *H. americanum* — американский бореально-гипоарктический вид. В окрестностях мыса Краузе найдено, таким образом, 3 вида *Hedysarum*, из них наиболее обычен *H. obscurum* s. l. (тетраплоидная форма с плотными кистями темных красно-фиолетовых цветков).

Lathyrus aleuticus (Greene) Pobed. Устье р. Медвежки; приморские песчано-галечниковые косы. Ранее отмечалось нами для побережий Чаунской губы (г. Певек, пос. Апапельхино, о. Б. Раутан). Крайнее западное местонахождение на арктическом побережье Сибири. Очень вероятно, что этот же вид будет найден в дельте р. Колымы.

Viola biflora L. Р. Курупка: луговина на уступе 2-й надпойменной террасы, редко. Самое южное и юго-западное местонахождение на Чукотке.

Callitriche hermaphroditica L. (*C. autumnalis* L.). Р. Курупка: илистые берега пойменных водоемов. Новость для флоры Северо-Восточной Азии. Ближайшие местонахождения — на западе Аляски (восточный берег зал. Коцебу).

Myriophyllum spicatum L. Ур. Роговатка в дельте Колымы; пос. Илирней; р. Курупка: пойменные озерки. Новость для флоры Чукотки. Находка на юге восточной части Чукотского полуострова как бы примыкает к американской части ареала этого водного бореального растения (ближайший пункт — американский берег Берингова пролива).

Phyllodoce coerulea (L.) Bab. Р. Пастбищная на левобережье р. Экиатап: кустарничковая тундра в месте долгого лежания снега. Второе местонахождение на Центральной Чукотке (ранее имелись только сборы геолога А. Давыдова с неточным указанием пункта: «между истоками р. Куэквунь и пос. Иультин»). На Западной Чукотке собрано Т. Г. Дервиз-Соколовой в 1965 г. в верховьях р. Угаткын (чаунско-анадырский водораздел). На Восточной Чукотке обычно во многих районах.

Primula beringensis (Pors.) Jurtz. Мыс Краузе: сырая пятнистая тундра на седловине горы, некарбонатные породы. Верховья р. Лорэн (отроги хр. Тенианый) в сходных условиях, вместе с *Oxygraphis glacialis* (Fisch.) Bunge, *Chrysosplenium wrightii* Franch. et Savat., *Poa pseudoabbreviata* Roshev. Новые находки несколько расширяют к юго-западу территорию, откуда известен этот интересный узколокальный эндемик крайневосточной оконечности Чукотского полуострова и о. Св. Лаврентия.

Androsace semiperennis Jurtz. Р. Янрамавеем на северо-восточном побережье зал. Свободного (низкие юго-восточные отроги хр. Искатень). Третье местонахождение этого редкого растения, эндемичного для переходной полосы между континентальной и океанической частями Чукотской тундры (прежние сборы — с северного склона хр. Искатень и из соседней части Амгуэмской котловины). Ближайший родственный вид — *A. gorodkovii* Ovcz. et Karav. — эндемик Верхоянского хребта и соседней части Колымского нагорья.

Dodecatheon frigidum Cham. et Schlecht. Устье р. Рекууль: довольно обычно. Крайнее северо-западное и самое северное местонахождение в Азии.

Gentiana barbata Froehl. Оз. Верх. Илирней: крутой южный склон горной гряды. Вид, ранее известный на Чукотке только в низовьях р. Анадырь.

В 1967 г. на берегу зал. Креста близ пос. Эгвекинот нами собрано несколько отличающееся растение, по-видимому, принадлежащее родственному виду *G. detonsa* Rottb.; последний спорадически встречается на северных побережьях Америки и Европы (Hultén, 1968).

Eritrichium sp. (aff. *E. sericeum* DC.) Пос. Паляваам: степной южный склон останцовой сопки, вместе с *Helictotrichon krylovii* и *Carex duriuscula*. В том же сочетании растение было найдено в 1968 г. и в верховьях р. Пинейвеем на юго-западном побережье Чаунской губы. Чукотские образцы отличаются от образцов из Якутии не только меньшими размерами, но и прижатым (а не оттопыренным) опушением листьев и другими признаками. Образцы с очень короткими цветоносами и подушковидным обликом дерновинок из континентальных районов Западной Чукотки и с о. Врангеля отмечались как *E. sericeum* s. l.

Mertensia maritima (L.) S. F. Gray. Устье р. Медвежки: приморские галечники. Крайнее западное местонахождение на полярном побережье Азии.

Pedicularis hirsuta L. Ур. Роговатка в дельте Колымы: сырая кустарничковая тундра. Оз. Верхн. Илирней: массово вблизи наледи. Устье р. Орлиной в верховьях р. Паляваам: кустарничковые и травянисто-моховые тундры у окраин крупных речных наледей. Ранее вид собирался на р. Комариной (бассейн р. Белой, левого притока Анадыря). До наших исследований не был известен на Чукотке. Имеет очаговое (реликтовое) распро-

странение на высоком горном водоразделе рек бассейнов Северного Ледовитого и Тихого океанов.

Boschniakia rossica (Cham. et Schlecht.) Fedtsch. Оз. Верхн. Илирней; р. Горностаевая; пос. Паляваам: заросли *Alnus fruticosa* на склонах. Ранее был собран нами на р. Комариной и на оз. Экитыки (бассейн Амгуэмы), а также на востоке Чукотского полуострова (р. Гетлянен). Для Западной Чукотки приводится впервые.

Utricularia intermedia Hayne. Пос. Кепервеем: заболоченный необлесенный участок долины Малого Анюя. Пос. Паляваам: моховое болотце по берегу озерка на пойменной террасе в хорошо защищенном с севера участке долины. Для Западной Чукотки приводится впервые. Найден и на востоке Чукотского полуострова (р. Гетлянен).

Campanula uniflora L. Верховье р. Коральвеем: высокий горный водораздел руч. Безымянного и левого притока р. Энмынвеем. Верховье р. Б. Кепервеем: восточный склон горы. Среднее течение р. Рывеем: западный склон горы, на щебнистом делювии известковистых сланцев. Вид впервые приводится для материковой части Центральной Чукотки (был известен с о. Врангеля); на Западной Чукотке ранее собирался лишь в верховье р. Ергувеем (левый приток р. Рау-Чуа). Обычен во многих районах Восточной Чукотки, особенно на карбонатных породах.

C. tschuktschorum Jurtz. et Fed. Мыс Краузе: сухой гребень низкой останцовой сопки. Крайнее северо-восточное местонахождение локального эндемика восточной части Чукотского полуострова, родственного *C. uniflora*.

Erigeron alaskanus Cronq. Южный берег оз. Коолень: сухой щебнистый склон, на карбонатном делювии. Этот пункт является связующим между северными и южными местонахождениями вида на выходах палеозойских карбонатных пород в восточной части Чукотского полуострова.

E. kamtschaticus DC. Р. Курупка: пойма. Первая находка на Чукотском полуострове. К сожалению, образцы собраны из-под снега в позднеосеннем состоянии, что затрудняет вполне точное определение.

Leontopodium ochroleucum Beauv. s. l. Оз. Верхн. Илирней: на скалистых южных склонах и здесь же вдоль ложбин стока. Новость для флоры Чукотки. Собранные растения более всего напоминают форму, приводимую во «Флоре СССР» (1959) как var. *campestre* (Ledeb.) Grub. Ближайшие местонахождения — лесные ультраконтинентальные районы Северо-Восточной Якутии.

Tanacetum boreale Fisch. Устье р. Медвежки: подножье южного склона надпойменной террасы; р. Лельвергыргын; пойма; оз. Верхн. Илирней: ложбины крутых южных склонов; р. Горностаевая: пойма; прииск Быстрый: пойма р. Ичувеем. Ранее этот вид отмечался нами в окрестностях пос. Баранихи (среднее течение р. Раучуа) и пос. Билибино. Перечисленные местонахождения вида связывают камчатскую часть его ареала с восточноякутской.

Artemisia flava Jurtz. Оз. Верхн. Илирней. Четвертое местонахождение этого локального эндемика северо-восточной части Анюйского нагорья. *A. flava* здесь оказалась довольно обычным растением в верхнем поясе гор на склонах северных румбов, в депрессиях и ложбинах — обычно на высотах более 600 м над ур. м. Вдоль водотоков отдельные растения спускаются и ниже данной отметки.

Senecio jacuticus Schischk. Пос. Паляваам: щебнистые осыпи, на делювии кислых и средних эффузивов. Первая находка вида в Чукотском нагорье (на его юго-западной окраине); ранее был известен на Чукотке лишь в северной окраинной части Анадырского нагорья и в соседней части Анюйского (р. Лев. Ярakваам, р. Угаткын, оз. Эльгыгытгын).

Saussurea schanginiana (Wydl.) Fisch. ex Herd. Оз. Верхн. Илирней: на скалистых южных склонах. Новость для флоры Чукотки. До этого в Арктике вид был известен только из низовий р. Лены (хр. Туора-Сис); редок и в субарктической Якутии (ЭВРСА, 1974).

S. angustifolia (Willd.) DC. Гора Ванкарем: редко, в эутрофных тундрах склонов. Крайнее западное и северо-западное местонахождение вида

в Азии, далеко отстоящее от остальных местонахождений (восточная половина Чукотского полуострова).

Taraxacum soczavae Tzvel. Пос. Паляваам, устье р. Орлиной в верховьях р. Паляваам: щебнистые осыпи, на делювии андезита, не редко. Новые находки отчасти заполняют просвет между западночукотскими местонахождениями (р. Лев. Яраквaам, оз. Эльгыгытгын) и таковыми в хр. Искатень. Среди интересных особенностей этого типично горного вида одуванчика с лилово-розовыми цветками следует отметить не чисто белые, а рыжеватые щетинки хохолка.

В результате полевых исследований 1973 года списки сосудистых растений как всей Чукотки, так и ее крупных подразделений были существенно пополнены. В этой статье 1 таксон приводится впервые для СССР, 5 — впервые для Северо-Восточной Азии (включая 2 новых и для большей территории), 13 (5) [2] — для Чукотки (Чукотской тундры), 14 (6) — для всего континентального сектора Чукотской тундры, 19 (13) — для Западной Чукотки, 15 (9) — для Центр. Чукотки, 9 — для Чукотского нагорья, 5 (4) — для переходной полосы между континентальной и океанической частями Чукотки, 6 (4) — для Чукотского полуострова, 2 — для материковой части Чукотки.

Новые находки позволяют сделать следующие выводы.

1. Исследования в Анюйском нагорье выявили здесь (бóльшей частью впервые для Чукотки) целую свиту видов, характерных для ультраконтинентальных гольцово-таежных районов Северо-Восточной Якутии (*Carex limosa*, *Lychnis sibirica* subsp. *samojedorum*, *Spiraea salicifolia*, *Potentilla jacutica*, *Astragalus inopinatus* subsp. *oreogenus*, *Gentiana barbata*, *Leontopodium ochroleucum* var. *campestre*, *Saussurea schanginiana*). Многие континентальные виды, характерные для нагорий или межгорных котловин Северо-Восточной Якутии и Западной Чукотки, продвинулись далее на восток по ориентированной с востока на запад крупной горной долине р. Паляваам. По имеющимся данным, в среднем течении этой реки проходят восточные границы ареалов (или их крупных фрагментов) *Poa sibirica*, *Carex duriuscula*, *Allium strictum*, *Delphinium chamissonis*, *D. middendorffii*, *Phlojodicarpus villosus*, *Eritrichium* aff. *sericeum*, *Senecio jacuticus*, *Salix myrtilloides* и др., так что по совокупности флористических связей район пос. Паляваам несомненно принадлежит Западночукотскому, а не Центральночукотскому флористическому округу (Юрцев, 1973). До верховий р. Паляваам продвинулись на восток *Carex pediformis*, *Salix recurvigemmis*, *Arenaria tschuktschorum*, *Dryas grandis*, *Pedicularis hirsuta*, *P. villosa*, *Salix nummularia* и др. В бассейн левобережных притоков Амгуэмы тем же путем могли проникнуть *Helictotrichon krylovii*, *Carex supina* subsp. *spaniocarpa*, *Betula extremiorientalis*, *Astragalus schelichovii*, *A. pseudadsurgens* и др. Многие из перечисленных видов отсутствуют в северной части Чукотского нагорья, где однако, найдены *Allium strictum*, *Dryas grandis*, *Astragalus schelichovii*, *Carex supina* subsp. *spaniocarpa* и др.

Северные пути расселения на восток — через область осушенного шельфа — напротив, более вероятны для *Koeleria asiatica* и *Alyssum biovulatum*; и северным и южным путем, очевидно, расселялись *Trisetum spicatum* subsp. *litorale*, *Carex obtusata*, *Salix nummularia*, *Pedicularis villosa* и др.

Слабая палеоботаническая изученность четвертичных отложений на Чукотке затрудняет уверенную привязку миграций разных групп видов к тем или иным временны́м интервалам или фазам. Можно предполагать, что для позднечетвертичных миграций континентальных видов на восток наибольшее значение имели холодные аридные эпохи осушения шельфа в вюрме—висконсине. Однако в это время сквозные долины между вер-

---

[2] Здесь и ниже в скобках указано число таксонов, новых и для более крупного территориального выдела, включающего данный.

ховьями Паляваама и левых притоков Амгуэмы должны были быть блокированы горными ледниками, явные следы которых отчетливо прослеживаются в пределах этого самого высокого горного узла Чукотского нагорья. Открытие прохода на восток, очевидно, имело место лишь в раннем голоцене (а, быть может, также в теплый «эпизод» каргинского межледниковья); очевидно, тогда и проникли в бассейн Амгуэмы *Helictotrichon krylovii*, *Lychnis sibirica* subsp. *samojedorum*, *Astragalus pseudadsurgens*, *Thymus oxyodonthus*, не известные из более восточных районов.

2. Не меньший интерес представляют и новые находки восточных, в значительной степени океанических или субокеанических элементов флоры Чукотки в ее континентальном секторе. Особняком стоят находки в приколымской части чукотского побережья литоральных видов *Salix ovalifolia*, *Lathyrus aleuticus*, *Mertensia maritima*, из которых лишь первый вид — типичный берингиец, остальные же два имеют огромную дизъюнкцию в арктической Сибири. Наиболее интенсивное расселение этих видов на запад из прибрингийских районов могло происходить в период кульминации голоценовой морской трансгрессии, совпавшей с термическим максимумом голоцена.

Находку *Bromus arcticus* (var. *arcticus*) на Илирнейском горном массиве можно сопоставить с более ранней находкой *Phyllodoce coerulea* в районе чаунско-анадырского водораздела; оба вида могли проникнуть сюда через бассейн Анадыря. Напротив, более северные пути проникновения на Западную Чукотку вероятны для *Campanula uniflora*, *Silene acaulis*, *Carex membranacea*, *Dryas integrifolia*. Западная граница распространения преимущественно американского континентального кальцефильного вида *Carex hepburnii* почти совпадает с западной границей выходов известняков на северном побережье Чукотки. Наконец, значительное число восточных видов обнаружено в восточных же районах Центральной Чукотки, но пока не найдено западнее линии: устье р. Орлиной—верховье р. Кувет—пос. Полярный (по крайней мере в пределах Чукотского нагорья). Из них только в верховьях Паляваама отмечены *Calamagrostis arctica*, *Scirpus maximowiczii*, *Carex ledebouriana*; здесь и севернее распространены *Festuca baffinensis*,* *Juncus albescens*,* *Salix rotundifolia*, *Minuartia elegans*, *Dryas integrifolia*,* *Oxytropis semiglobosa*; только севернее — *Phyllodoce coerulea*,* *Campanula uniflora*,* *Senecio kjellmanii*, *Artemisia globularia*. Перечисленная группа гетерогенна. Обращает на себя внимание обилие в ней кальцефитов или, шире, растений эутрофных местообитаний; впрочем, в верховьях Паляваама некоторые «типичные кальцефиты» растут на некарбонатных горных породах, включая аллювий и пролювий пестрого состава (*Carex hepburnii*, *C. glacialis*, *Oxytropis semiglobosa*, *Festuca baffinensis*). Расселение таких видов, как *Carex hepburnii* и *Festuca baffinensis*, скорее всего было связано с фазами усиления континентальности климата; напротив, для активного расселения *Scirpus maximowiczii*, *Calamagrostis arctica*, *Minuartia elegans*, *Phyllodoce coerulea* необходимо допустить обстановку достаточно гумидной климатической фазы; сам же факт изолированного произрастания их в центре Чукотского нагорья, подвергавшегося интенсивному горному оледенению в позднем плейстоцене, видимо, говорит о том, что уже в пределах голоцена здесь происходила экспансия океанических и субокеанических видов (в частности со стороны бассейна Анадыря).[3]

3. Из новых находок континентальных «западных» видов в Ванкаремской низменности отметим *Carex supina* subsp. *spaniocarpa*, *Salix kolymensis*, *S. krylovii*, *Rumex graminifolius* s. str., *Silene repens*, *Dianthus repens*, *Aconitum delphinifolium* subsp. *anadyrense* и др.; из «восточных» видов, в целом менее многочисленных, здесь найдены *Bromus arcticus* (var. *villosissimus*), *Carex nesophila*, *Smelowskia porsildii* s. l., *Dryas incanescens*,

---

* Есть изолированные находки на Зап. Чукотке.

[3] Часть перечисленных видов могла проникнуть в глубь Чукотского нагорья вдоль окраин отступавших (таявших) горных ледников.

Rhododendron camtschaticum, *Dodecatheon frigidum*, *Saussurea angustifolia* и др. О былых широтных связях с флорой о. Врангеля свидетельствуют находки *Oxytropis wrangelii* и *Astragalus alpinus* subsp. *arcticus*. Произрастание эндемика *Androsace semiperennis* в Амгуэмской котловине, а также на амгуэмском и берингийском склонах хр. Искатень подчеркивает общее своеобразие флоры переходной полосы, имеющей, несмотря на переходный характер, и определенные черты единства.

4. Исследования на востоке Чукотского полуострова существенно увеличили число известных в пределах Чукотки только на этом полуострове бореальных видов, ближайшие местонахождения которых расположены на западе Аляски (*Potamogeton* aff. *praelongus*, *Aconitum delphinifolium* subsp. *delphinifolium*, *Hedysarum americanum*, *Myriophyllum spicatum*, *Callitriche hermaphroditicum*); из впервые найденных нами 5 видов два — несомненные «американцы». Это заставляет ставить вопрос о вероятном проникновении на восток Чукотского полуострова многих растений, характерных для гумидного мягкого климата, со стороны Аляски на поздних этапах последнего берингийского соединения (Юрцев и др., 1975). С другой стороны, находка континентального азиатского вида *Helictotrichon dahuricum* на юго-востоке Чукотского полуострова позволяет надеяться, что еще целый ряд континентальных видов, неизвестных сейчас на Чукотском полуострове, будет найден там в защищенных горных долинах; в первую очередь это относится к видам с дизъюнкцией между Амгуэмой и бассейном Юкона.

ЛИТЕРАТУРА

Арктическая флора СССР. (1964). II. — Кожевников Ю. П. (1973). Ботанико-географические наблюдения на западе Чукотского полуострова в 1971—1972 гг. Бот. ж., 57, 7. — Кожевников Ю. П. (1974). Флора и экологические условия района Телекайской рощи. Бот. ж., 58, 4. — Петровский В. В. (1973). Список сосудистых растений о. Врангеля, Бот. ж., 58, 2. — Флора СССР. (1959). XXV. — Эндемичные высокогорные растения Северной Азии. (1974). Новосибирск. — Юрцев Б. А. (1973). Ботанико-географическая зональность и флористическое районирование Чукотской тундры. Бот. ж., 58, 7. — Юрцев Б. А., А. В. Галанин, Т. Г. Дервиз-Соколова, А. Е. Катенин, Ю. П. Кожевников, А. А. Коробков, В. В. Петровский, Т. В. Плиева, В. Ю. Разживин, Н. Н. Тараскина. (1973а). Флористические находки в Чукотской тундре, I. Новости сист. высш. раст., 10. — Юрцев Б. А., А. К. Сытин, Н. А. Секретарева. (1973б). Интересные флористические находки на востоке Чукотского полуострова, II. Бот. ж., 58, 12. — Юрцев Б. А., П. Г. Жукова, Т. В. Плиева, В. Ю. Разживин, Н. А. Секретарева. (1975). Интересные флористические находки на востоке Чукотского полуострова, III. Бот. ж., 60, 2. — Hultén E. (1968). Flora of Alaska and neighboring territories.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

Получено 15 XI 1974.

УДК 581.9 (471.46)

Г. Е. Сафонов

ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ФЛОРЫ БЭРОВСКИХ БУГРОВ (НИЗОВЬЯ ВОЛГИ)

G. E. SAFONOV. THE RESULTS OF STUDYING FLORA OF THE BEHR HILLOCKS (LOWER REACHES OF VOLGA)

Изучалась флора бэровских бугров, расположенных в низовьях Волги. Выявлен видовой состав флоры в целом и крупнейших семейств (*Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Cruciferae*, *Gramineae*, *Leguminosae*) и родов (*Salsola*, *Astragalus*, *Artemisia*, *Scorzonera*, *Euphorbia*). Особенности изучаемой флоры свидетельствуют о ее пустынном, ксерофильном характере. Намечается общая картина формирования флоры бэровских бугров и показаны вероятные пути проникновения отдельных ее элементов в район исследования.

Интересной особенностью рельефа дельты Волги является наличие бэровских бугров, названных по имени первого их исследователя академика К. М. Бэра (1856); они правильными широтными рядами протягиваются вдоль северного и северо-западного побережья Каспийского моря (Рычагов, 1958).

На буграх Бэра преобладают бурые почвы различного механического состава с незначительным количеством гумуса (1—1.5%). Одни бугры сложены песчаными и суглинистыми осадками, другие — глинами и суглинками (Бердникова, 1967). Чаще всего встречаются почвы легкого механического состава с относительно слабым засолением в верхнем слое. Малое количество осадков, высокие температуры и низкая относительная влажность воздуха в период вегетации растений способствуют сильному иссушению почвы, вследствие чего ее влажность в поверхностном горизонте снижается до 2.5—4% (Максимова, 1958).

Первые сведения о флоре бэровских бугров мы находим у С. И. Коржинского (1882). В обстоятельной работе, посвященной изучению флоры окрестностей г. Астрахани, он приводит список 70 видов высших растений, характерных для бугров. «Глинистые бугры, — писал он, — представляют интересную и самую характерную местность для Астраханской флоры» (1882 : 6). Своеобразие этой флоры интересовало исследователей Калмыцких степей А. Краснова (1886) и И. Пачоского (1892), однако большинство растений они приводят по данным Коржинского. В последующие годы флора бугров, этого интересного типа рельефа, остается без внимания ботаников, и только во второй половине нашего века появляется ряд работ (Лантратова, 1954; Максимова, 1958; Цаценкин, 1962, и др.), в которых указываются лишь наиболее распространенные виды. Таким образом, флора бэровских бугров описана только в общих чертах. Тщательное флористическое изучение данного ландшафта могло бы дать ключ к выяснению генезиса современной флоры и растительности пустынь Нижней Волги, очень слабо изученных до настоящего времени.

В результате шестилетних (1968—1973) исследований флоры бэровских бугров нами выявлено 159 видов семенных растений, принадлежащих к 97 родам и 26 семействам, что составляет около пятой части видового состава флоры всей Астраханской области. В табл. 1 приводится список растений с указанием обилия, экспозиции склона и механического состава почвы. Расположение семейств дается по «Флоре Юго-Востока европейской части СССР».

Из растений, включенных в табл. 1, только один вид (*Ephedra distachya*) относится к голосеменным, остальные 158 видов — представители цветковых растений. Без сомнения, эта цифра не может считаться исчерпывающей. Показатель насыщенности родов видами равен 1.64; по этому признаку нашу флору следует отнести к аллохтонному типу.

Суммарные числа видов, родов и семейств еще не дают общего представления об особенностях изучаемой флоры. Несомненный познавательный интерес представляют показатели видовой насыщенности семейств и их процентные соотношения, отраженные во флористическом спектре (табл. 2). Последний наиболее наглядно выявляет основные особенности нашей флоры.

Анализ флористического спектра показывает, что к числу господствующих относятся 5 семейств: *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Cruciferae*, *Gramineae* и *Leguminosae*, они включают почти 2/3 всего видового состава — 102 (64.13%) вида, составляя основную массу растений бугров Бэра.

Особенно обращает на себя внимание сем. *Chenopodiaceae*, представленное наибольшим числом видов и занимающее первое место в спектре. Хотя маревые обладают широкой географической амплитудой, все же подавляющее большинство их приспособилось к жестким экологическим условиям полупустынь и пустынь. Е. М. Лавренко (1962) отмечает, что это семейство является одним из наиболее характерных для пустынь всего земного шара. Для растительности бугров Бэра оно дает наибольшее число эдификаторов

ТАБЛИЦА 1

Список растений бэровских бугров*

Семейство, вид	Обилие по Друде	Местоположение на склоне	Почва
Ephedraceae			
Ephedra distachya **	cop_2—sp	с, в	пч, суп
Gramineae			
Agropyron desertorum	sp	повс	сугл, гл
A. pectiniforme	sol	с, под	суп, сугл
A. sibiricum	cop_3—cop_1	повс, гр, ю	пч, суп
Anisantha tectorum	cop_2—cop_3	повс	пч, суп
Bromus japonicus	sol	с, под	суп, сугл
B. squarrosus	sp	гр, с, в	сугл, суп
Colpodium humile	sp—cop_1	с, в	гл, слц
Elytrigia repens	sp	повс, под	суп, сугл
Eremopyrum orientale	cop_2	повс	гл, суп, слц
E. triticeum	cop_2	повс	гл, пч, суп
Leymus ramosus	sol	с, под	суп, сугл
Poa bulbosa	cop_2—sp	повс	сугл, суп
Stipa capillata	sp—sol	с, в, гр	сугл, суп
S. lessingiana	sp	с, в, гр	сугл, суп
S. sareptana	sp—sol	с, в, гр	сугл, суп
Liliaceae			
Allium caspium	sp—sol	ю, гр	суп, пч
Asparagus breslerianus	sol	с, в, ю	сугл, слч
Gagea bulbifera	sol	гр, ю, з	сугл, суп
G. pusilla	sp—sol	гр, ю, з	сугл, суп
G. reticulata	sp—sol	гр, ю, з	сугл, суп
Tulipa biebersteiniana	sol	под, с, в	сугл, суп
T. biflora	cop_1	повс	гл, слц
T. schrenkii	sol	с, в	суп, сугл
Iridaceae			
Iris pumila	sol—sp	гр, ю, з	сугл, суп
Polygonaceae			
Atraphaxis spinosa	sol	гр, ю, з	сугл, суп
Polygonum acetosum	sol	ю, з, под	сугл, слц
Chenopodiaceae			
Anabasis aphylla	sp—cop_1	повс	слц
A. salsa	cop_1	гр, ю, з	слц
Atriplex amblyostegia	sp—sol	под	гл, слц
A. nitens	sp—sol	под	гл, слц
A. tatarica	cop_2	повс	гл, слч
Camphorosma lessingii	sp	ю, з, под	слц, слч
C. monspeliacum	sp—cop_1	ю, з, под	слц, слч
Ceratocarpus arenarius	sp—cop_2	повс	гл, пч, слц
Chenopodium album	sol	повс, под	суп, сугл
Climacoptera brachiata	sp—cop_1	повс	гл, слц
C. crassa	sol	повс	гл, слч, слц
Echinopsilon hirsutus	sol	под	слч, слц
E. sedoides	sol—sp	под	слч, слц
Eurotia ceratoides	cop_2—sp	гр, ю, в	суп, сугл
Halimocnemis sclerosperma	sol	гр, ю	слч, слч
Kochia prostrata	sp—sol	повс	сугл, суп
Petrosimonia brachiata	sp	повс	слц
P. oppositifolia	cop_1	под	слц, слч
Salsola arbuscula	sp	с, в	суп, слч
S. foliosa	sol	под	слч
S. laricina	sol	в, с	слч
S. mutica	sol	с, в	сугл, слч
S. nitraria	sol	ю, з, гр	суп, слч

* В таблице приняты следующие сокращения: с — северный склон, ю — южный, в — восточный, з — западный, гр — гребень, повс — повсеместно, под — подошва, пч — песчаные почвы, суп — супесчаные, гл — глинистые, сугл — суглинистые, слц — солонцы, слч — солончаки.

** Названия растений приводятся в основном по «Флоре средней полосы европейской части СССР» и «Флоре Юго-Востока европейской части СССР».

Семейство, вид	Обилие по Друде	Местоположение на склоне	Почва
Salsola paulseni	sol	з, ю	сугл, суп
S. pestifera	sol	повс	пч, суп
S. soda	sol	с, в	сугл, слч
S. tamariscina	sol—sp	повс	суп, слц
Suaeda altissima	sol	под	гл, слч
S. dendroides	sol	с, в	слч, слц
Amaranthaceae			
Amaranthus albus	sol	повс	пч, сугл
Caryophyllaceae			
Holosteum glutinosum	sol	гр, ю, с	суп, сугл
H. umbellatum	sp—sol	с, в	суп, сугл
Silene cyri	sol	ю, з	пч, суп
Ranunculaceae			
Ceratocephalus falcatus	cop_1—sp	повс	суп, сугл
C. orthoceras	cop_1—sp	повс	суп, сугл
Delphinium consolida	sp	с, в, под	суп, сугл
D. divaricatum	sol	с, в, под	суп, сугл
Ranunculus oxyspermus	sol	с, в	гл, суп
Papaveraceae			
Fumaria officinalis	sol	под	сугл
Hypecoum pendulum	sp	повс	гл, сугл
Papaver arenarium	sp	с, в	пч, суп
Cruciferae			
Alyssum dasycarpum	cop_2	гр, ю, з	суп, гл
A. desertorum	cop_3	повс	суп, пч, гл
Arabidopsis pumila	sp	ю, в, под	суп, сугл
Camelina microcarpa	sp	с, в	суп, сугл
C. silvestris	sol	с, в	суп, сугл
Capsella bursa-pastoris	sol	под	сугл, суп
Cardaria draba	sp	с, з	суп, сугл
Chorispora tenella	sp	с, в, под	гл, суп
Descurainia sophia	cop_2	повс	пч, суп
Goldbachia laevigata	sol	гр, ю, з	гл, слц
Lepidium perfoliatum	sp	гр, ю, с	сугл, слч
L. ruderale	sp	повс	суп, сугл
Leptaleum filiforme	sp	гр, ю, з	гл, суп
Litwinowia tenuissima	sol	гр, ю	сугл, слч
Malcolmia africana	sp	гр, ю, з	суп, слц
Meniocus linifolius	cop_2	гр, ю, з	пч, суп
Sisymbrium altissimum	sol	с, в, под	сугл, суп
S. loeselii	sol	под	сугл, суп
Torularia contortuplicata	cop_2	гр, ю, з	суп, слч
Rosaceae			
Potentilla orientalis	sol	под	суп, сугл
Leguminosae			
Alhagi pseudalhagi	sp—cop_1	повс	гл, суп, пч
Astragalus brachylobus	sol	ю, з	суп, сугл
Astragalus longiflorus	sol	повс	пч, суп
A. oxyglottis	sp	гр, ю	суп, сугл
A. physodes	sol	ю, з, в	суп, сугл
A. testiculatus	sol	в, с	суп, сугл
A. tribuloides	sol	в, с	гл, сугл
A. virgatus	sol	гр, ю, з	пч, суп
A. vulpinus	sol	ю, з	пч, суп

Семейство, вид	Обилие по Друде	Местоположение на склоне	Почва
Glycyrrhiza glabra	sol	под	суп, луговые
Medicago coerulea	sol	гр, ю	суп, сугл
Trigonella arcuata	sp	гр, ю	суп, сугл
T. orthoceras	sp	гр, ю	суп, сугл
Geraniaceae			
Erodium hoefftianum	sp	гр, ю	пч, суп
Zygophyllaceae			
Nitraria schoberi	sol	ю, под	слч
Peganum harmala	sp—cop_1	гр, ю	пч, суп, гл
Tribulus terrestris	sol	гр, ю	пч, суп
Zygophyllum fabago	sol	под	гл, пч, слц
Euphorbiaceae			
Euphorbia astrachanica	sp	гр, ю, з	гл, сугл
E. humifusa	sol	с, в, под	пч, суп
E. seguieriana	sp	гр, ю	пч, суп, сугл
E. undulata	sol	ю, з	гл, сугл
Tamaricaceae			
Tamarix laxa	sol	ю, в	пч, гл, слч
T. ramosissima	sol	под	пч, слч
Umbelliferae			
Cachrys odontalgica	sol—sp	гр, ю, з	пч, суп
Ferula caspica	sp	гр, ю, з	сугл, слц
F. nuda	sol	гр, с, в	сугл, суп
Primulaceae			
Androsace turczaninovii	sp—cop_2	повс	суп, сугл
Plumbaginaceae			
Goniolimon rubellum	sol	гр	сугл
Asclepiadaceae			
Cynanchum acutum	sol	с, под	суп, слч
Boraginaceae			
Heliotropium ellipticum	sp	с, в	пч, гл
Lappula myosotis	sp—cop_1	повс	сугл, суп
L. spinocarpos	sp	гр, ю	сугл, гл
L. stricta	sp	с, в	сугл
Lithospermum arvense	sol	с, в, под	суп, сугл
Nonea caspica	sp	гр, ю, з	пч, сугл
N. lutea	sol	с, под	суп, сугл
Rochelia retorta	sp	гр, ю	суп, сугл
Labiatae			
Lamium amplexicaule	sol	с, в	суп, сугл
Scrophulariaceae			
Dodartia orientalis	cop_1—sp	повс	суп, сугл, слц
Linaria incompleta	sol	гр, ю	пч, суп
L. vulgaris	sol	с, под	суп, сугл
Veronica triphyllos	cop_1—sp	гр, ю, з	пч, суп
V. verna	sol	с, в	суп, сугл

Семейство, вид	Обилие по Друде	Местоположение на склоне	Почва
Rubiaceae			
Asperula humifusa	sol	ю, з	сугл, слц
Compositae			
Achillea leptophylla	sol	с, в	суп, сугл
A. micrantha	sp	с, в	пч, суп
Acroptilon repens	sol	повс, под	сугл, суп
Artemisia arenaria	sp	с, в, гр	пч, суп
A. austriaca	sp	под	суп, сугл
A. lercheana	cop_3—cop_1	повс	суп, сугл
A. pauciflora	sp—cop_1	повс, под	суп, гл, слц
A. salsoloides	sp	с, в	сугл, слц
A. scoparia	sp—cop_1	с, в	суп, пч
Centaurea adpressa	sol	с, в	пч, суп
C. diffusa	sol	с, под	сугл, суп
Crepis tectorum	sol	с, в, под	пч, суп
Helichrysum arenarium	sol	с, в	пч, суп
Lactuca serriola	sol	повс, под	сугл, слц
Lagoseris caspia	sol	повс	сугл, слц
L. micrantha	sol	повс	гл, сугл, слц
Matricaria praecox	cop_1	под	суп, сугл
Mulgedium tataricum	sol—sp	повс, под	сугл, слч
Onopordum acanthium	sp	под	суп, сугл
Scorzonera ensifolia	sol	с, в	пч, суп
S. pusilla	sp—cop_1	ю, з	сугл, слч
S. runcinata	sp—cop_1	с, в	суп, сугл
S. tuberosa	sp	гр, ю, з	суп, сугл
Senecio coronopifolius	sp	гр, ю, з	суп, сугл, пч, слц, слч
Tanacetum achilleifolium	sol	с, в	сугл, суп
Tragopogon ruber	sp	гр, ю, з	сугл, суп

ТАБЛИЦА 2

Флористический спектр бэровских бугров

Семейство	Количество		Процент к общему количеству видов	Семейство	Количество		Процент к общему количеству видов
	родов	видов			родов	видов	
Chenopodiaceae	13	29	18.23	*Papaveraceae*	3	3	1.89
Compositae	16	26	16.40	*Polygonaceae*	2	2	1.26
Cruciferae	14	19	11.95	*Tamaricaceae*	1	2	1.26
Gramineae	9	15	9.43	*Labiatae*	1	1	0.63
Leguminosae	5	13	8.12	*Plumbaginaceae*	1	1	0.63
Liliaceae	4	8	5.03	*Rosaceae*	1	1	0.63
Boraginaceae	5	8	5.03	*Primulaceae*	1	1	0.63
Scrophulariaceae	3	5	3.14	*Amaranthaceae*	1	1	0.63
Ranunculaceae	3	5	3.14	*Asclepiadaceae*	1	1	0.63
Zygophyllaceae	4	4	2.52	*Rubiaceae*	1	1	0.63
Euphorbiaceae	1	4	2.52	*Geraniaceae*	1	1	0.63
Caryophyllaceae	2	3	1.89	*Iridaceae*	1	1	0.63
Umbelliferae	2	3	1.89	*Ephedraceae*	1	1	0.63

и субэдификаторов (*Anabasis salsa*, *A. aphylla*, *Eurotia ceratoides*, *Camphorosma monspeliacum*, *Climacoptera brachiata*, *Ceratocarpus arenarius*, *Kochia prostrata*, *Salsola tamariscina* и ряд других). За небольшим исключением маревые нашей флоры относятся к группе растений с летне-осенней вегетацией. Их цветение и плодоношение приурочены ко второй половине

лета и осени, когда значительно снижается солнечная инсоляция и повышаются амплитуды колебания суточных температур, что способствует выделению конденсированной влаги. Особенно велика флористическая роль самого крупного рода *Salsola*, насчитывающего 9 видов. По всей вероятности, в засушливом климате этот род находится сейчас в состоянии интенсивного видообразования.

Высок удельной вес сложноцветных, стоящих на втором месте. В связи с тем, что это семейство находится в апогее своего филогенетического развития (Буш, 1959), его представители лидируют не только в нашей флоре, но и во флорах многих других территорий. Наибольшую флористическую роль играют сложноцветные в аридных областях, зачастую являясь ценозообразователями. Стоит отметить крупный род *Artemisia*, представленный в изучаемой флоре шестью видами; флористическая роль полыней максимальна в крайних условиях существования (Малышев, 1972). В период сильной засухи в развитии многих видов *Artemisia* наступает хорошо выраженная стадия относительного покоя (Келлер, 1936; Родин, 1961). Широко распространены три вида — *Artemisia lercheana*, предпочитающая бурые, более выщелоченные почвы, *A. pauciflora*, обитающая на засоленных местах, и *A. scoparia*, встречающаяся на супесчаных почвах с нарушенным травяным покровом. В суровых условиях пустынь многие виды полыни (например, *A. lercheana* и *A. pauciflora*) имеют два периода покоя: глубокий покой зимой и относительный покой летом: последний при обилии летних осадков не наступает (что наблюдалось, например, летом 1973 г.). По склонам многих бугров видное место в эфемероидной синузии занимает род *Scorzonera* (*S. pusilla*, *S. tuberosa*, *S. runcinata*).

Среди крестоцветных нашей флоры нет растений, которые играли бы существенную фитоценотическую роль. В растительном покрове пустынь Западной Туркмении (Родин, 1963), а также в полупустынях Северного Прикаспия (Гордеева и Ларин, 1965) крестоцветные играют эпизодическую роль, тесно связанную с условиями погоды; в то же время в спектре флоры бэровских бугров крестоцветные представлены хорошо, им принадлежит третье место в спектре; нам кажется, что причина этого явления кроется в генетической связи флоры бэровских бугров с флорой Средиземноморья. Еще Н. А. Буш (1939) указывал на средиземноморский характер крестоцветных; этой же точки зрения придерживается Р. В. Камелин (1973). В процессе изучения флоры пустынь Нижней Волги нами выяснено, что на ее формирование сильное влияние оказывали виды средиземноморского происхождения, поэтому высокое положение в спектре семейства крестоцветных не может рассматриваться как случайное. Крестоцветные нашей флоры — это однолетние и двулетние формы (*Alyssum desertorum*, *A. dasycarpum*, *Lepidium perfoliatum*, *Malcolmia africana*, *Torularia contortuplicata*), роль которых в сложении растительного покрова сводится к образованию весенней эфемерной синузии.

Семейство злаков занимает в спектре четвертое место. Несмотря на это, в растительных сообществах бэровских бугров многие злаки играют роль эдификаторов (*Agropyron sibiricum*, *Poa bulbosa*, *Colpodium humile*), а чаще всего субэдификаторов (*Stipa sareptana*, *S. lessingiana*, *Agropyron desertorum*). Такое относительно небольшое участие этого семейства в видовом спектре объясняется двумя основными причинами: а) сильной опустыненностью бугров Бэра (злаки в основном растения степных и луговых фитоценозов) и б) чрезмерным зоогенным влиянием (при неумеренном выпасе скота нарушается задерненность, вследствие чего происходит угнетение злаков). Существенное участие в эфемеровой синузии принимают такие злаки, как *Anisantha tectorum*, *Bromus squarrosus* и др. Озимые эфемеры *Eremopyrum triticeum* и *E. orientale* благодаря массовости их развития имеют важное кормовое значение на осенне-зимних пастбищах (Сафонов, 1969).

Из семейства бобовых только немногие виды являются эдификаторами (*Alhagi pseudalhagi*), тем не менее по видовому богатству семейство при-

ближается к злакам. Наиболее богат род *Astragalus*, насчитывающий 8 видов. В местных аридных условиях флористическая роль этого рода достаточно велика, и она закономерно повышается по мере продвижения на юг (Малышев, 1972). В растительных сообществах бэровских бугров астрагалы встречаются лишь отдельными экземплярами, поэтому нельзя говорить об их сколько-нибудь большой фитоценотической роли. Из числа эфемеров данного семейства два вида — *Trigonella orthoceras* и *T. arcuata* — имеют высокое числовое обилие.

Заслуживают внимания еще два семейства — лилейные и бурачниковые, не вошедшие в число пяти более крупных семейств. Их роль в ритме развития растительности бэровских бугров все-таки достаточно велика. Для видов лилейных характерен бурный ранневесенний взрыв цветения; большинство их имеет крупный броский околоцветник (*Tulipa schrenkii*, *T. biflora*, *Gagea pusilla*), они участвуют в создании ранневесенних аспектов растительного покрова. Семейство бурачниковые — представлено однолетними сорными растениями (*Lappula myosotis*, *Lithospermum arvense*, *Nonea caspica*). Остальные семейства насчитывают во флоре бэровских бугров от 1 до 5 видов.

Важным показателем некоторых особенностей нашей флоры может служить видовая насыщенность родов. Наибольшее число видов содержат следующие роды: *Salsola* — 9, *Astragalus* — 8, *Artemisia* — 6, *Scorzonera* — 4, *Euphorbia* — 4 вида; этот показатель, а также данные флористического спектра позволяют заключить, что изучаемая флора относится к числу пустынных, наиболее ксерофильных флор Нижней Волги.

Интересную картину дает сравнение флористического спектра бэровских бугров со спектрами пустынь Западной Туркмении (Родин, 1963) и полупустынь Северного Прикаспия (Левина, 1964), — по флористической роли лидирующих семейств флора бэровских бугров обнаруживает наибольшее сходство с пустынной флорой Западной Туркмении. Причину такого сходства следует искать в процессах формирования изучаемой флоры в период ее становления.

Еще в хвалынскую трансгрессию четвертичного периода воды древнего Каспия покрывали всю Прикаспийскую низменность (Худяков, 1946). С отступлением моря формируются надпойменные террасы. На освободившихся от воды участках происходит становление почвенно-растительного покрова в условиях континентального климата (Левина, 1964). В первую очередь началась активная экспансия бореальных и понтических видов с Приволжской возвышенности, северной части Ергеней, которые тогда были берегами моря, а, возможно, и с Жигулевского рефугиума, хотя последний в связи с отдаленностью играл, по-видимому, незначительную роль. Большое значение в процессах миграции имела Волга, воды которой приносили огромную массу зачатков. Несколько позже с юга и востока устремилась вторая волна, — арало-каспийских, восточносредиземноморских и ирано-туранских пустынных видов. Это были ксерофильные растения, для которых континентальный климат, засоление почв и сухость воздуха не являлись преградой к расселению, а, наоборот, местный комплекс экологических факторов способствовал прочному закреплению их на новых местах.

В послехвалынское время большую роль в процессах миграции сыграло плато Устюрт, ставшее важным центром, откуда началось стремительное продвижение в Прикаспий элементов ксерофильной флоры (Иванов, 1965). Направление миграции с юго-запада из Восточного Средиземноморья к этому времени было уже парализовано появлением еще в миоцене гор Кавказа (Вронский, 1970). Поэтому основная масса восточносредиземноморских и ирано-туранских пустынных видов могла проникать с востока. Таким образом, доминирующую роль при формировании флоры бэровских бугров сыграли элементы пустынной флоры. Они составляют основной арсенал видов, которые слагают в настоящее время растительный покров бугров Бэра.

ЛИТЕРАТУРА

Бердникова А. В. (1967). Химическая характеристика бурых почв Астраханской области. Уч. зап. Астраханск. пед. инст., 11, 2. — Буш Н. А. (1939). *Cruciferae* — Крестоцветные. Флора СССР, 9. — Буш Н. А. (1959). Систематика высших растений. — Бэр К. М. (1856). Ученые заметки о Каспийском море и его окрестностях. Зап. Русск. геогр. общ., 2. — Вронский В. А. (1970). Основные черты развития растительности юго-запада Прикаспийской низменности в верхнем плиоцене и плейстоцене. Бот. ж., 55, 10. — Гордеева Т. К., И. В. Ларин. (1965). Естественная растительность полупустыни Прикаспия как кормовая база животноводства. — Иванов В. В. (1965). К истории формирования флоры и растительности Северного Прикаспия. Пробл. совр. бот., 1. — Камелин Р. В. (1973). Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. — Келлер Б. А. (1936). Краткий вводный очерк растительности. В сб.: Растительность Каспийской низменности между реками Волгой и Уралом, 1. — Коржинский С. И. (1882). Очерк флоры окрестностей г. Астрахани. Тр. Общ. естествоиспыт. Казанск. унив., 10, 6. — Краснов А. (1886). Геоботанические исследования в Калмыцких степях. Изв. Русск. геогр. общ., 22. — Лавренко Е. М. (1962). Основные черты ботанической географии пустынь Евразии и Северной Африки. — Лантратова А. С. (1954). Геоботанический анализ белополынной формации. Уч. зап. Карело-Финск. унив., 6, 3. — Левина Ф. Я. (1964). Растительность полупустыни Северного Прикаспия и ее кормовое значение. — Маевский П. Ф. (1964). Флора средней полосы европейской части СССР. — Максимова В. Ф. (1958). К вопросу о формировании комплексности почвенно-растительного покрова бэровских бугров. Вестн. МГУ, 2. — Малышев Л. И. (1972). Флористические спектры Советского Союза. В сб.: История флоры и растительности Евразии. — Пачоский И. (1892). Флорографические и фитогеографические исследования Калмыцких степей. — Родин Л. Е. (1961). Динамика растительности пустынь на примере Западной Туркмении. — Родин Л. Е. (1963). Растительность пустынь Западной Туркмении. — Рычагов Г. И. (1958). Генетические типы и формы рельефа. Бэровские бугры. Тр. Прикасп. экспед. Геоморфология западной части Прикасп. низменности. — Сафонов Г. Е. (1969). Биология и продуктивность мортуков Астраханской области. В сб.: Вопросы вузовского и школьного краеведения. — Флора Юго-Востока европейской части СССР, 1—6. — Худяков И. И. (1946). Острова реликтовой флоры и растительности Азгира и Бис-Чохо в Прикаспийской низменности. Флора и растительность юго-востока (материалы), I. — Цаценкин И. А. (1962). Растительность и естественные кормовые ресурсы Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги. В кн.: Природа и сельское хозяйство Волго-Ахтубинской долины и дельты Волги.

Астраханский
педагогический институт.

Получено 2 IX 1974.

УДК 581.182 : 582.34 (116.2) (571.1)

С. Г. Затонская

СПОРЫ ПЕЧЕНОЧНИКОВ В ОТЛОЖЕНИЯХ ВЕРХНЕЙ ЮРЫ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

S. G. ZATONSKAYA. SPORES OF *HEPATICAE* IN LOWER JURASSIC DEPOSITS OF EAST-SIBERIAN LOWLAND

В статье излагается новое определение и описание спор *Hepaticae*, широко распространенных в осадках юрского возраста Северного полушария. Дается критический обзор литературы по спорам описываемого нового вида *Hepaticae* из отложений юры, которые назывались ранее по искусственной классификации, позже относились к спорам или пыльце. Сделано новое определение и описание этого вида, иллюстрированное микрофотографиями ископаемых спор; приводится сравнение со спорами ныне растущих печеночников.

В настоящей работе описываются споры печеночников, широко распространенных в отложениях верхней юры запада Западно-Сибирской низменности. К классу *Hepaticae* сем. *Cleveaceae* отнесены споры, которые ранее назывались *Lophotriletes affluens* Bolch. (Болховитина, 1956), а после 1966 года — *Sciadopitys* sp. (Зауер, Мчедлишвили, 1966). Отнесение этих спор к пыльце сем. *Sciadopitaceae* всегда вызывало сомнение, так как пыльца современных *Sciadopitys verticillata* Siebold et Zucc. не похожа на споры *Lophotriletes affluens*, которые встречаются в большом количестве

в юрских отложениях запада Западно-Сибирской низменности. Пыльца *Sciadopitys verticillata* светло-зеленая, с тонкой зернистой экзиной, покрытой мелкими бугорками, очень уплощенная, имеет округлую форму или складывается веретеновидно, подобно пыльце *Bennettites*. Споры же *Lophotriletes affluens* всегда массивные, с толстой экзиной ржаво-коричневого цвета, с крупнопетельчатой экзоэкзиной, покрыты периспорием, выпуклые, имеют овальный рубец на уплощенной проксимальной стороне, округлую форму в полярном положении и широкоэллиптическую в боковом положении. Отнесены они, по аналогии с современными спорами, к роду *Peltolepis* Lindb. Морфологическое сходство юрских спор со спорами ныне растущих печеночников привело к необходимости изучения имеющейся литературы по печеночникам различных геологических эпох (Краснова, 1961; Cookson, Dettmann, 1961; Dettmann, 1963; Букреева, 1966; Котова, 1968; Ровнина, 1970, и др.), а также литературы по спорам современных печеночников (Савич, Ладыженская, 1936; Зеров, 1936, 1964; Ладыженская, 1950, 1955, 1970а, б, в; Ладыженская, Гаевая, 1965; Reiment-Grochowska, 1966; Ладыженская, Жукова, Короткевич, 1970, и др.).

При определении спор данного вида автор неоднократно пользовалась консультациями сотрудника Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР (БИН) К. И. Ладыженской, специалиста по современным печеночникам, за что приношу ей самую искреннюю и большую благодарность. Ладыженской были не только продемонстрированы нам споры современных печеночников в препаратах, но также просмотрены наши препараты из юрских отложений и подтверждена правильность отнесения описываемых ниже спор к печеночникам.

Юрские споры рода *Peltolepis* Linb. легко определяются в спорово-пыльцевых спектрах, так как имеют характерные морфологические отличия, крупный размер, темную окраску и ярко выраженную скульптуру; они успешно используются как руководящий вид в работах по стратиграфии и палеогеографии юрских отложений Шаимского нефтеносного района. Определенное количественное содержание спор рода *Peltolepis* Lindb. позволяет расчленить на ярусы отложения верхней юры запада Западно-Сибирской низменности.

Сем. *Cleveaceae* K. Müll., 1940, emend. K. Müll., 1952.

Род *Peltolepis* Lindb., 1868.

Peltolepis affluens (Bolch.) Zatonskaja sp. nov.

Таблица, *1—7* (см. вклейку)

1956. *Lophotriletes affluens.* Болховитина. Атлас спор и пыльцы из юрских и нижнемеловых отложений Вилюйской впадины, стр. 52, табл. V, рис. 72.

1958. *Tsugaepollenites mesozoicus* Couper. British mesozoicus microspories and pollen grains, стр. 155, табл. 30, фиг. 8—10.

1962. *Selaginella* (?) (*Lophotriletes*) *affluens* (Bolch.). Вербицкая, Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения меловых отложений Сучанского каменноугольного бассейна, стр. 87, табл. II, фиг. 19.

1964. *Tsugaepollenites macroverrucosus* (Thierg.) Pocock. Palinology of the jurassic sediments of western Canada, стр. 274, табл. 17, фиг. 3—6.

1966. *Sciadopitys* sp. Зауер, Мчедлишвили. К истории рода *Sciadopitys* Siebold et Zucc., табл. 2.

1966. *Filicales* fam. indet. Палеопалинология, т. III, табл. XXXI, микрофотография 12.

Оригиналы 1—7. Шаимская нефтеразведочная экспедиция Главтюменьгеологии, Шаимский нефтеносный район.

Описание. Крупные ржаво-коричневые непросвечивающиеся споры с двухслойной плотной экзиной, очертание их зависит от положения в препарате. В полярном положении споры имеют округлую, выпуклую форму

с диаметром 52—70 мкм (см. таблицу, *1*), в боковом положении они ширококоэллиптические с уплощенной проксимальной стороной (*2—6*), высота их 44—58 мкм. Споры *Peltolepis affluens* очень трудны для микрофотографирования, так как вследствие большой выпуклости объекта их центральная часть, край и промежуточная часть между краем и центром не просматриваются одновременно.

На проксимальной уплощенной стороне находится округлый или округло-овальный рубец 15.5—23 мкм шириной и 24—28 мкм длиной, который представляет собой более тонкий и светлый участок экзины и является местом соединения спор в тетрады. На микрофотографиях нашей таблицы рубец виден в нижней части (*2—6*, боковое положение). Верхний слой экзины на площади рубца утончен, почти без скульптурных украшений. При боковом положении видно, что в районе рубца происходит растрескивание спор (*2—6*).

Дистальная сторона (*1*, *7*) и та часть проксимальной стороны, которая не занята поверхностью рубца, покрыты крупными буграми — выступами верхнего слоя экзины, отслоившегося в форме петелек 4—6 мкм высотой и 6—8 мкм шириной у их основания. Петельки эти хорошо видны на микрофотографии с фокусом в центральной части дистальной стороны (*7*), ими покрыта равномерно и не очень густо вся поверхность споры. Сгущение петель по контуру происходит за счет уплощения их при захоронении и является как бы проекцией на плоскость рисунка всех петелек боковых частей сферы. Периспорий довольно плотно облекает спору.

С р а в н е н и я и з а м е ч а н и я. Споры *Peltolepis affluens* похожи по морфологии на споры рода *Peltolepis* Lindb. ныне произрастающих печеночных мхов. Современный арктоальпийский вид *Peltolepis quadrata* (Sauter) K. Müller — растение напочвенное, распространенное в Европе, Азии и Сев. Америке.

Споры *Peltolepis affluens* встречаются в юрских осадках Азии, Европы, Сев. Америки. Они описывались и изображались в отечественной и зарубежной литературе по-разному, относились и к спорам, и к пыльце. Впервые они были описаны в нашей отечественной литературе Н. А. Болховитиной (1956) и названы по искусственной классификации *Lophotriletes affluens* Bolch., но изображены (микрорисунок) и описаны несколько схематично. З. И. Вербицкая (1962) определила подобные споры как *Selaginella* (?), а Купер (Couper, 1958) и Покок (Pocock, 1964) отнесли сходные с ними зерна к пыльце *Tsugaepollenites mesozoicus* и *Tsugaepollenites macroverrucosus*. В. В. Зауер и Н. Д. Мчедлишвили (1966) нашли возможность сопоставить их со *Sciadopitys* Siebold et Zucc. и отнести к сем. *Sciadopitaceae*.

Споры *Peltolepis affluens* встречаются в больших количествах в осадках верхней юры в северной части Шаимского нефтеносного района, т. е. севернее области распространения аридного климата по В. А. Вахрамееву (1964, 1970). Определенное количественное содержание спор *Peltolepis affluens* имеет здесь стратиграфическое значение для выделения ярусов верхнего отдела юры.

М а т е р и а л. Более 500 экземпляров хорошей сохранности.

М е с т о н а х о ж д е н и я. Запад Западно-Сибирской низменности, скважины Леушинской, Даниловской, Потанайской, Убинской и других нефтеразведочных площадей.

ЛИТЕРАТУРА

Б о л х о в и т и н а Н. А. (1956). Атлас спор и пыльцы из юрских и нижнемеловых отложений Вилюйской впадины. 2. — Б у к р е е в а Г. Ф. (1966). Ископаемые споры печеночных мхов в третичных и четвертичных отложениях Западной Сибири. В кн.: Четвертичный период Сибири. — В а х р а м е е в В. А. (1964). Юрские и раннемеловые флоры Евразии и палеофлористические провинции этого времени. Тр. геол. инст. АН СССР, 102. — В а х р а м е е в В. А., И. А. Д о б р у с к и н а, Е. Д. З а к л и н с к а я и др. (1970). Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. Тр. Геол. инст. АН СССР, 208. — В е р б и ц к а я З. И. (1962). Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения меловых отложений Сучан-

ского каменноугольного бассейна. — З а у е р В. В., Н. Д. М ч е д л и ш в и л и. (1966). К истории рода *Sciadopitys* Siebold et Zucc. В сб.: К методике палинологических исследований. — З е р о в Д. К. (1936). Визначник печіночних мохів УРСР. — З е р о в Д. К. (1964). Флора печіночних і сфагнових мохів України. — К о т о в а И. З. (1968). Меловые споры из группы *Hilates.* В сб.: Растения мезозоя : 191. — К р а с н о в а Л. Я. (1961). Род *Selaginellidites* Krasnova gen. nov. В кн.: Пыльца и споры Западной Сибири. Юра—палеоцен : 177. — Л а д ы ж е н с к а я К. И. (1950). Интересный для флоры СССР род печеночника *Targionia* L. Бот. матер. отд. споров. раст. БИН АН СССР, VI, 7—12. — Л а д ы ж е н с к а я К. И., Е. Я. З е н к о в а. (1955). Споры печеночных мхов как систематический признак на примере рода *Fossombronia* Raddi. Бот. ж., XL, 6. — Л а д ы ж е н с к а я К. И. (1963). *Fossombronia longiseta* Aust. — печеночник, впервые найденный в СССР. Бот. матер. отд. споров. раст., XVI. — Л а д ы ж е н с к а я К. И. (1970а). К изучению спор *Bucegia romanica* Radian (*Hepaticae*). Нов. сист. низш. раст., 7. — Л а д ы ж е н с к а я К. И. (1970б). Новые данные к изучению рода *Fossombronia* Raddi (*Hepaticae*) во флоре СССР. Нов. сист. низш. раст., 7. — Л а д ы ж е н с к а я К. И. (1970в). Новый вид *Riccia* L. для флоры печеночников СССР. Нов. сист. низш. раст., 7. — Л а д ы ж е н с к а я К. И., Н. В. Г а е в а я. (1965). *Riccia huebeneriana* Lindenb. (*Hepaticae*) во флоре СССР. Нов. сист. низш. раст. — Л а д ы ж е н с к а я К. И., А. Л. Ж у к о в а, Л. С. К о р о т к е в и ч. (1970). К изучению флоры печеночных мхов Арктики СССР. О малоизвестном печеночнике *Lophozia opacifollia* Culmann. Нов. сист. низш. раст., 7. — П а л е о п а л и н о л о г и я. (1966). Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., 141. — Р о в н и н а Л. В. (1970). Описание новых видов спор и пыльцы из отложений триаса и юры северо-запада Западно-Сибирской низменности. В кн.: Решения и труды межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. — С а в и ч Л. И., К. И. Л а д ы ж е н с к а я. (1936). Определитель печеночных мхов севера европейской части СССР. — D e t t m a n n M. E. (1963). Upper mesozoic microfloras from south-eastern Australia : 77. — C o o k s o n I. C., M. E. D e t t m a n n. (1961). Reappraisal of the mesozoic microspore genus *Aequitriradites.* Paleontology, 4. — C o u p e r R. A. (1958). British mesozoic microspores and pollen grains. Paleontographica, 103. — P o c o c k S. A. (1964). Palynology of the jurassic sediments of western Canada. — R e j m e n t - G r o c h o w s k a I. (1966). Watrobowce (*Hepaticae*), I.

Западно-Сибирский
научно-исследовательский
геологоразведочный нефтяной институт,
г. Тюмень.

Получено 28 V 1974.

УДК 511.1 : 576.312.32/.38 : 58 (571.513+571.52+571.54)

И. М. Красноборов, Т. С. Ростовцева

ЧИСЛА ХРОМОСОМ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ НА ЮГЕ СИБИРИ

I. M. K R A S N O B O R O V, T. S. R O S T O V T S E V A. CHROMOSOME NUMBERS OF SOME PLANT SPECIES FROM THE SOUTH OF SIBERIA

В работе изучены числа хромосом у 30 видов флоры Тувы, Хакасии и Алтая. У *Allium fischeri*, *Tulipa uniflora*, *Melandrium apricum*, *Hesperis sibirica*, *Alyssum sergievskajae*, *Microstigma deflexum*, *Potentilla altaica*, *Dracocephalum discolor*, *Scutellaria grandiflora*, *Linaria acutiloba*, *Patrinia sibirica*[1] числа хромосом определены впервые. У *Herminium monorchis* из Тувинской АССР обнаружено новое число хромосом 2n=42, по имевшимся данным у него 2n=40. У *Alyssum sergievskajae* найдена одна добавочная хромосома.

Наши данные по числу хромосом у вида *Saxifraga flagellaris* подтверждают вывод А. И. Толмачева о центральноазиатском происхождении группы *Flagellares.*

Нами определялись числа хромосом растений из разных семейств, произрастающих в Тувинской АССР, Хакасской автономной области и в Алтайском крае. Числа хромосом изучены у 30 видов, в том числе у 11 видов впервые.

Материалом для исследования служили корешки и бутоны, собранные в природных условиях, а также корешки проростков, выращенные из семян в чашках Петри. Места сбора растений для цитологического анализа

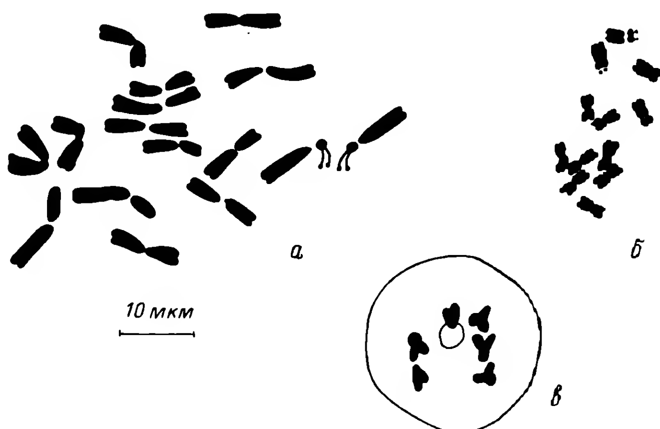
[1] Названия видов даны по «Флоре СССР».

и данные о числах хромосом приведены в таблице. Гербарные образцы хранятся в гербарии Центрального сибирского ботанического сада.

Фиксация корешков проводилась с предобработкой смесью насыщенного раствора парадихлорбензола и 0.00М раствора 8-оксихинолина (1 : 1) в уксуснокислом спирте (96% спирт — ледяная уксусная кислота, 3 : 1), с последующей промывкой и хранением в 70% спирте. Затем приготовлялись давленые препараты, окрашенные ацетокармином. Измерения хромосом проводились на одном, лучшем препарате метафазной пластинки каждого вида; затем с помощью рисовального аппарата зарисовывались и измерялись делениями окуляр-микрометра.

Число хромосом *Hemerocallis flava* было изучено ранее (Takenaka, 1929; Stout, 1932; Wulff, 1933). Наши данные по числу хромосом в мейозе подтверждают эти сообщения.

У *Allium fischeri* и *Tulipa uniflora* числа хромосом определены впервые. Центральноазиатский вид *A. fischeri* на территории СССР встречается изредка и только на Алтае и в Тувинской АССР; он имеет 2n=16, т. е. такое же число хромосом, как и большинство видов секции *Rhiziridium*, в которую он входит. Хромосомы крупные, длина их колеблется от 7.38 до 11.87 мкм (см. рисунок, *а*).



а — *Allium fischeri*, метафазная пластинка (2n=16); *б* — *Microstigma deflexum*, метафазная пластинка (2n=12); *в* — *Linaria acutiloba*, материнская клетка пыльцы (n=6).

Наименьшая пара хромосом акроцентрическая, со спутниками. Вторая по величине пара хромосом субметацентрического строения. Самые крупные хромосомы также субметацентрические. Остальные пять пар метацентрические или близкие к ним. *Tulipa uniflora* относится к секции *Orithyia*, представленной в СССР тремя видами, распространенными в основном на востоке Средней Азии, на Алтае и в Туве. Ни у одного из этих видов числа хромосом неизвестны. По нашим данным, у *T. uniflora* 2n=24, так же как и у большинства видов этого рода.

Lilium martagon, по данным ряда авторов (Sargant, 1896; Stewart, 1947; Соколовская, Стрелкова, 1948а), имеет число хромосом 2n=24, что подтверждается и нашими исследованиями (таблица).

У *Paris quadrifolia* число хромосом определено некоторыми авторами (Gotoh, 1937; Darlington, 1941; Sorsa, 1962). Наши данные подтверждают их сообщения.

Cypripedium guttatum, *C. macranthum*, *Orchis salina* изучались ранее (Соколовская, Стрелкова, 1948б; Соколовская, 1966). Мы подтвердили эти данные.

У *Herminium monorchis* указываются числа хромосом 2n=24 и 2n=40 (Баранов, 1924; Heusser, 1938). По нашим данным, этот вид из Тувинской АССР имеет 2n=42.

Числа хромосом некоторых растений юга Сибири

Растения	Числа хромосом по данным Красноборова и Ростовцевой		Местообитания	Числа хромосом по данным других авторов, 2n	Авторы публикаций
	n	2n			
Amaryllidaceae					
Hemerocallis flava L.	11		Хакасская автономная обл., окрестности с. Боград, лесной луг	22	Takenaka, 1929; Stout, 1932; Wulff, 1933
Liliaceae					
Allium fischeri Regel		16	Тувинская АССР, Тес-Хемский р-н, южн. склон хр. В. Танну-Ола, выс. над ур. м. 1730 м, скалы		
Lilium martagon L.	12		Горно-Алтайская автономная обл., Онгудайский р-н, окрестности с. Онгудая, в кустарниковых зарослях	24	Sargant, 1896; Stewart, 1947; Соколовская, Стрелкова, 1948а
Paris quadrifolia L.	20		Хакасская автономная обл., окрестности г. Абаза, бор на берегу р. Абакан	20	Gotoh, 1937; Darlington, 1941; Sorsa, 1962
Tulipa uniflora (L.) Bess. ex Baker		24	Тувинская АССР, Эраинский р-н, окрестности с. Нарын, в 8 км вверх по р. Орто-Добчи, выс. 1600 м, заросли кустарников в луговой степи		
Orchidaceae					
Cypripedium guttatum Sw.		20	Хакасская автономная обл., бассейн р. Клай, прибрежные заросли кустарников	20	Соколовская, 1966
C. macranthum Sw.		20	Хакасская автономная обл., окрестности г. Абаза, смешанный лес	20	Соколовская, Стрелкова, 1948б; Соколовская, 1966
Herminium monorchis (L.) R. Br.		42	Тувинская АССР, Эраинский р-н, окрестности с. Нарын, выс. 1260 м, кустарниковые заросли в пойме	24, 40	Баранов, 1924; Heusser, 1938
Orchis salina Turcz. ex Lindl.		40	Тувинская АССР, Эраинский р-н, окрестности с. Нарын, выс. 1260 м, солончаковый луг	40	Соколовская, Стрелкова, 1948б
Caryophyllaceae					
Gypsophilla altissima L.	17		Горно-Алтайская автономная обл., подножье Чикетаманского перевала, луговая степь	34	Favarger, 1946
Melandrium apricum (Turcz.) Rohrb.		48	Тувинская АССР, Эрзинский р-н, окрестности с. Нарын, скалы песчаника, выс. 1600 м		

Продолжение таблицы

Растения	Числа хромосом по данным Красноборова и Ростовцевой		Местообитания	Числа хромосом по данным других авторов, 2n	Авторы публикаций
	n	2n			
Papaveraceae					
Corydalis pauciflora (Steph.) Pers.		16	Тувинская АССР, верховье р. Алды-Каргала, выс. 2200 м, в ерниковой тундре	16	Соколовская, Стрелкова, 1960;
Hypecoum erectum L. var. *lactiflorum* (Kar. et Kir.) Maxim.		16	Тувинская АССР, Эрзинский р-н, окрестности с. Нарын, свалка мусора в зарослях *Caragana*, выс. 1260 м	16	Měsicek, Sojak, 1969
Brassicaceae					
Hesperis sibirica L.	7		Горно-Алтайская автономная обл., Онгудайский р-н, окрестности с. Ороктой, лиственничный лес		
Alyssum sergievskajae Krasnob.		32+1B	Тувинская АССР, Эрзинский р-н, верховье р. Балыктыг-Хем, выс. 2100 м, щебнистые осыпи по южн. склону		
Microstigma deflexum (Bunge) Juz.		12	Тувинская АССР, Эрзинский р-н, дорога Эрзин—Самагалтай, щебнистые осыпи по южному склону в сторону р. Тес-Хем, в 33 км от Эрзина		
Saxifragaceae					
Saxifraga flagellaris Willd. ex Sternb.		16	Тувинская АССР, Зап. Саян, верховье р. Алды-Ишкин, лишайниково-разнотравная тундра, выс. 2200 м	16, 18, 32	Packer, 1964; Соколовская, Стрелкова, 1948б; Flovik, 1940; Wiens, Halleck, 1962; Жукова, 1968, 1969
Rosaceae					
Potentilla biflora Willd.		14	Тувинская АССР, Зап. Саян, окрестности с. Ишкин, выс. 2200 м, лишайниково-разнотравная тундра	14	Жукова, Петровский, 1971; Жукова, Тихонова, 1971, 1973
P. altaica Bunge		42	Тувинская АССР, Эрзинский р-н, бассейн р. Тэс, выс. 2000 м, луговая степь по гребню хребта		
Fabaceae					
Astragalus kaufmannii Kryt.		48	Тувинская АССР, Эрзинский р-н, окрестности с. Нарын, выс. 1260 м, галечники в пойме р. Нарын	48	Крогулевич, 1972

Растения	Числа хромосом по данным Красноборова и Ростовцевой		Местообитания	Числа хромосом по данным других авторов, 2n	Авторы публикаций
	n	2n			
Primulaceae					
Primula nutans Georgi		20	Тувинская АССР, Эрзинский р-н, окрестности с. Нарын, выс. 1260 м, пойменный луг	20	Bruun, 1930
Gentianaceae					
Gentiana algida Pall.		24	Тувинская АССР, Зап. Саян, истоки р. Алды-Ишкин, выс. 2300 м, россыпи	24	Соколовская, Стрелкова, 1938, 1948а
Lamiaceae					
Dracocephalum discolor Bunge		12	Тувинская АССР, Эрзинский р-н, окрестности с. Нарын, выс. 1350 м, каменистая степь		
Scutellaria grandiflora Sims	11		Тувинская АССР, Дзун-Хемчикский р-н, окрестности с. Ишкин, южный склон, распадок		
Scrophulariaceae					
Linaria acutiloba Fisch. ex Reichb.	6		Тувинская АССР, окрестности г. Самагалтай, опушка лиственничного леса		
L. vulgaris Mill.	6		Новосибирская обл., окрестности Академгородка, берег р. Зырянки	12	Heitz, 1926; Tjebbes, 1928; Lawrence, 1930; East 1933; Tandon, Bali, 1958; Афанасьева, 1960
Caprifoliaceae					
Lonicera microphylla Willd. ex Roem. et Schult.		18	Тувинская АССР, Эрзинский р-н, окрестности с. Нарын, выс. 1500 м, скальные обнажения песчаника	36	Janaki Ammal, Saunders, 1952; Rüdenberg, Green, 1966
Valerianaceae					
Patrinia sibirica (L.) Juss.		22	Хакасская автономная обл., Аскизский р-н, сопка в 12 км от с. Камышта, скалы		
Valeriana officinalis L.		14	Хакасская автономная обл., Бейский р-н, р. Чезрык, разнотравный луг	14, 28, 56	Runquist, 1937; Pólya, 1949; Scalińska, 1947
Asteraceae					
Achillea impatiens L.	9		Горно-Алтайская автономная обл., Онгудайский р-н, окрестности с. Онгудая, берег р. Урсул, разнотравный луг	18	Чуксанова, Свешникова, Александрова, 1968

Gypsophila altissima имеет число хромосом 2n=34 (Favarger, 1946). Наши исследования хромосом в мейозе подтверждают это сообщение.

Melandrium apricum относится к ряду *Aprica*, представленному в СССР двумя видами. Для дальневосточного *M. firmum* установлено 2n=48. У *M. apricum* нами впервые определено такое же число хромосом.

У *Corydalis pauciflora* 2n=16 (Соколовская, Стрелкова, 1960). Мы подтвердили эти данные.

У *Hypecoum erectum* установлено 2n=16 (Měsicek, Sojak, 1969), что подтверждается нашими данными.

Три вида из сем. *Brassicaceae* — *Alyssum sergievskajae*, *Hesperis sibirica*, *Microstigma deflexum* изучены нами впервые. У *A. sergievskajae*, резко отличающегося от сибирских видов рода *Alyssum*, число хромосом оказалось 2n=32; обнаружена одна добавочная хромосома.

У *Hesperis sibirica* из секции *Purpureae* в мейозе обнаружено n=7. Все остальные представители этой секции, у которых известны числа хромосом, имеют 2n=14.

Microstigma deflexum, представитель монотипического рода, имеет 2n=12 (рисунок, *б*), так же как и многие виды рода *Matthiola*, в состав которого обычно включали этот вид. Хромосомы у нее небольшие, длиной от 3.25 до 4.62 мкм. Две пары хромосом акроцентрические, одна из них со спутниками. Остальные четыре пары хромосом метацентрические.

У *Saxifraga flagellaris*, по данным ряда авторов, 2n=16, 18, 32 (Flovik, 1940; Соколовская, Стрелкова, 1948б; Wiens, Halleck, 1962; Packer, 1964; Жукова, 1968, 1969). У этого вида из Тувинской АССР 2n=16. Число хромосом 2n=32 определено у растений из Арктики (Шпицберген, Гренландия, Арктическая Канада), где произрастает *S. platysepala* (Trautv.) Tolm. (=*S. flagellaris* subsp. *platysepala* (Trautv.) Pors.). Число хромосом, 2n=18, определено на кавказском материале (Соколовская, Стрелкова, 1948б). На Кавказе, по А. И. Толмачеву (1959), произрастает *S. flagellaris* subsp. *aspera* (Bieb.) Tolm. Пакер (Packer, 1964) у растений из Канады, П. Г. Жукова (1968, 1969) для образцов из Центральной Чукотки и о. Врангеля определили у *S. flagellaris* Willd. s. str. 2n=16. У растений из Тувы, которые, несомненно, относятся к *S. flagellaris* subsp. *setigera* (Pursh) Tolm., число хромосом оказалось таким же. Данные о числах хромосом являются еще одним подтверждением вывода А. И. Толмачева о центральноазиатском происхождении группы *Flagellares*, о вторичности присутствия ее представителей в Арктике и на Кавказе и о наиболее полном сохранении черт исходного типа группы *Flagellares* у *S. flagellaris* s. str.

У *Potentilla biflora*, по нашим данным, 2n=14, что подтверждает результаты, полученные на материале из Чукотки и о. Врангеля (Жукова, Петровский, 1971; Жукова, Тихонова, 1971, 1973). Число хромосом у *Potentilla altaica* определено впервые. Этот вид оказался полиплоидным — 2n=42.

У *Astragalus kaufmannii* наши определения числа хромосом подтверждают недавнее сообщение Р. Е. Крогулевича (1972).

Данные о числе хромосом у *Primula nutans* и *Gentiana algida* (Bruun, 1930; Соколовская, Стрелкова, 1938, 1948а) подтверждены нами.

У двух видов из сем. *Lamiaceae* числа хромосом определены впервые. *Dracocephalum discolor* относится к подсекции *Keimodracontes*, виды которой распространены на Кавказе, в горах Средней Азии, на юге Сибири и на Чукотке. Число хромосом у этого вида, 2n=12, оказалось таким же, как у арктического представителя этой подсекции *D. palmatum*. *Scutellaria grandiflora* относится к ряду *Pulchellae*, все представители которого распространены преимущественно в Средней Азии и горах Южной Сибири. Многие виды этого ряда были описаны С. В. Юзепчуком (1954) и относятся к разряду «мелких» видов. У вида этого ряда *S. karkaralensis* 2n=22. По нашим данным, у *S. grandiflora* n=11.

Число хромосом у *Linaria acutiloba* определено впервые — n=6 (рисунок *в*). Такое же число хромосом обнаружено у близкого вида *L. vul-*

garis, что подтверждает данные других авторов (Heitz, 1926; Tjebbes, 1928; Lawrence, 1930; East, 1933; Tandon, 1958; Афанасьева, 1960).

У *Lonicera microphylla* (Janaki и др., 1952; Rüdenberg, Green, 1966) было известно число хромосом 2n=36. У этого вида, собранного в Тувинской АССР, 2n=18.

У *Patrinia sibirica* число хромосом изучено нами впервые — 2n=22. Другой вид *Valerianaceae* — *Valeriana officinalis* — был изучен рядом авторов (Runquist, 1937; Scalińska, 1947; Pólya, 1949). Указываются следующие числа хромосом: 2n=14, 28, 56. У этого вида из Хакасской автономной области 2n=14.

У *Achillea impatiens* число хромосом n=9, что подтверждает имеющиеся данные (Чуксанова и др., 1968).

ЛИТЕРАТУРА

Афанасьева Н. Г. (1960). К познанию филогении семейства Норичниковых. Дисс. Казань. — Баранов П. А. (1924). Материалы по эмбриологии орхидных, II. *Herminium monorhis* R. Br. Ж. Русск. бот. общ., 9. — Жукова П. Г. (1968). Числа хромосом у некоторых видов растений Северо-Востока СССР. III. Бот. ж., 53, 3. — Жукова П. Г. (1969). Числа хромосом у некоторых видов растений Северо-Востока СССР. IV. Бот. ж., 54, 12. — Жукова П. Г., В. В. Петровский. (1971). Хромосомные числа некоторых цветковых растений о. Врангеля. Бот. ж., 56, 2. — Жукова П. Г., А. Д. Тихонова. (1971). Хромосомные числа некоторых видов растений Чукотки. I. Бот. ж., 56, 6. — Жукова П. Г., А. Д. Тихонова. (1973). Хромосомные числа некоторых видов растений Чукотки. II. Бот. ж., 58, 3. — Крогулевич Р. Е. (1972). Влияние ботанико-географических факторов на полиплоидию. В сб.: Научные чтения памяти М. Г. Попова. Иркутск. — Соколовская А. П. (1966). Географическое распространение полиплоидных видов растений. Исследование флоры Приморского края. Вестн. ЛГУ, сер. биол., 1, 3. — Соколовская А. П., О. С. Стрелкова. (1938). Явление полиплоидии в высокогорьях Памира и Алтая. ДАН СССР, 21, 1—2. — Соколовская А. П., О. С. Стрелкова. (1948а). Географическое распределение полиплоидов. II. Исследование флоры Алтая. Уч. зап. Ленингр. пед. инст. им. А. И. Герцена, 66. — Соколовская А. П., О. С. Стрелкова. (1948б). Географическое распределение полиплоидных видов. III. Исследование флоры альпийской области Центрального Кавказского хребта. Уч. зап. Ленингр. пед. инст. им. А. И. Герцена, 66. — Соколовская А. П., О. С. Стрелкова. (1960). Географическое распределение полиплоидных видов растений в Евразиатской Арктике. Бот. ж., 45, 3. — Толмачев А. И. (1959). О *Saxifraga flagellaris* Willd. и родственных ей видах камнеломок. Бот. матер. Гербария БИН АН СССР, 19. — Чуксанова Н. А., Л. И. Свешникова, Т. В. Александрова. (1968). Новые данные о числах хромосом у видов семейства сложноцветных. Цитология, 10, 3. — Юзепчук С. В. (1954). Род Шлемник — *Scutellaria* L. Флора СССР, XX. — Bruun H. G. (1930). The cytology of the genus *Primula*. (A preliminary report). Svensk. Bot. Tidskr., 24, 3. — Darlington C. D. (1941). Polyploidy, crossing-over, and heterochromatin in *Paris*. Ann. Bot., 5, 18. — East E. M. (1933). Genetic observations on the genus *Linaria*. Genetics, 18, 4. — Favarger C. (1946). Recherches caryologiques sur la sous-famille des Silénoidées. Ber. Schweiz. Bot. Ges. (Bull. Soc. Bot. Suisse), 56. — Flovik K. (1940). Chromosome number and polyploidy within the flora of Spitzbergen. Hereditas, 26, 3—4. — Gotoh K. (1937). Studies on the chromosome number in *Paridae* (A preliminari note). Jap. J. Genet., 13, 5. — Heitz E. (1926). Der Nachweis der Chromosomen. Vergleichende Studien über Zahl, Grösse und Form im Pflanzenreich. I. Zeitschr. Botanik, 18, 11—12. — Heusser C. (1938). Chromosomenverhältnisse bei schweizerischen basitonen Orchideen. Ber. Schweiz. Bot. Ges. (Bull. Soc. Bot. Suisse), 48. — Janaki Ammal E. K., B. Saunders. (1952). Chromosome numbers in species of *Lonicera*. Kew Bull., 4. — Lawrence W. J. C. (1930). Incompatibility in polyploids. Genetica, 12, 1—2. — Měsicek J., J. Sojak. (1969). Chromosome counts of some Mongolian plants. Folia geobot. et phytotaxonom, 4, I. — Packer J. G. (1964). Chromosome numbers and taxonomic notes on western Canadian and Arctic plants. Canad. J. Bot., 42. — Pólya L. (1949). Chromosome numbers of some Hungarian plants. Acta geobot. Hungarica, 6, 2. — Rüdenberg L., P. Green. (1966). A karyological survey of *Lonicera*. I. J. Arnold Arboretum, 47, 3. — Runquist E. (1937). Zytologische und morphologische *Valeriana*-Untersuchungen. Hereditas, 23, 1—2. — Sargant E. (1896). The formation of the sexual nuclei in *Lilium martagon* (I. Oogenesis). Ann. Bot., 10, 39. — Skalińska M. (1947). Polyploidy in *Valeriana officinalis* Linn. in relation to its ecology and distribution. J. Linn. Soc., London, Bot., 53, 350. — Sorsa V. (1962). Chromosomenzahlen Finnischer Kormophyten, I, Ann. Acad. Sci. Fennica, Ser. A, IY, Biol., 58. — Stewart R. N. (1947). The morphology of somatic chromosomes in *Lilium*. Amer. J. Bot. 34, 1. — Stout A. B. (1932). Chromosome number in *Hemerocallis*, with reference to triploidy and secondary polyploidy. Cytologia, 3, 3. — Ta-

k e n a k a Y. (1929). Karyological studies in *Hemerocallis*. Cytologia, 1, 1. — T a n d o n S. L., P. N. B a l i. (1958). Morphological and cytological studies of the diploid and the colchicine induced tetraploid in *Linaria vulgaris*. Genetica, 29, 1—2. — T j e b b e s K. (1928). The chromosome numbers of some flowering plants. Hereditas, 10, 1—2. — W i e n s D., D. H a l l e c k. (1962). Chromosome numbers in Rocky Mountain plants. I. Bot. Notiser, 115, 4. — W u l f f H. D. (1933). Beiträge zur Kenntnis des männlicher Gametophyten der Angiospermen. Planta, 21, 1.

Центральный сибирский ботанический сад СО АН СССР, г. Новосибирск.

Получено 25 VI 1974.

УДК 576.312.32/.38 : 582.542.1

А. В. Роос

ХРОМОСОМНЫЕ ЧИСЛА НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЗЛАКОВ

A. V. R O O S. CHROMOSOME NUMBERS OF SOME GRASS SPECIES

Приводятся данные о хромосомных числах с рисунками и микрофотоснимками 11 видов злаков из Эстонской ССР и Тувинской АССР. Изучались полиморфные виды, для которых по литературным данным были известны различные хромосомные числа. По изученному материалу получены следующие результаты: *Anthoxanthum alpinum* 2n=10; *A. odoratum* 2n=20; *Festuca arundinacea* 2n=42; *Elymus sibiricus* 2n=42; *Elytrigia junceiformis* 2n=28; *E. repens* 2n=42; *E. junceiformis*×*E. repens* 2n=35; *Bromopsis benekenii* 2n=28; *B. erecta* 2n=56; *B. inermis* 2n=28; *B. riparia* 2n=70.

В настоящей статье приводятся результаты исследования хромосомных чисел некоторых видов из полиморфных родов семейства злаков. Материал собран главным образом на территории Эстонии, а по некоторым видам — в Тувинской АССР, во время третьей комплексной экспедиции молодых ученых Эстонской ССР.

Для определения числа хромосом в меристеме корня применялась методика давленых препаратов с предварительной обработкой кончиков корней 0.2—1% водным раствором колхицина с окраской 2% ацетоорсеином. Для микрофотографирования использовались фотоаппарат Зенит 3М и фотопленка Микрат-200. Хромосомные числа определены на 8—15 метафазных пластинках. Гербарные экземпляры исследованных видов хранятся в гербарии Института зоологии и ботаники АН ЭССР.

1. *Anthoxanthum alpinum* A. et D. Löve. 2n=10 (см. рисунок, *а*).

Украинская ССР, Говерла, в окрестностях Карпатского филиала института ботаники АН УССР, на лугу, 27 VII 1972, Л. Вильясоо.

2. *Anthoxanthum odoratum* L. 2n=20 (см. рисунок, *б*).

Московская обл., Краснопахорский р-н, в окрестностях биогеоценологической станции Ботанического института АН СССР, вблизи ельника на лугу, 19 VII 1972, Л. Вильясоо.

Материал собран в восточных районах ареала растения. В справочнике «Хромосомные числа цветковых растений» (Болховских и др., 1969) указаны числа как для *Anthoxanthum odoratum*, так и для *A. alpinum* 2n=10 и 2n=20. Видимо, различие в хромосомных числах связано с неодинаковым толкованием объема вида. Гедберг (Hedberg, 1970a, б), изучавшая кариотипы *Anthoxanthum odoratum* L. s. l., пришла к выводу, что *A. odoratum* L. s. l. включает в себя два цитотипа, образующие внутривидовой полиплоидный комплекс, не поддающийся таксономическому разграничению.

3. *Festuca arundinacea* Schreb. 2n=42.

Эстонская ССР, о. Сааремаа, дубрава Лооде, на лужайке в 200 м от шоссе, 8 IX 1970, А. Роос.

Овсяница тростниковая распространена в Эстонии местами по морскому побережью. По литературным данным, 2n=28, 42, 70 (Löve, Löve, 1961; Болховских и др., 1969).

4. *Elymus sibiricus* L. 2n=42 (см. рисунок, *в*).

Тувинская АССР, вблизи г. Кызыл, в 18 км на восток от пос. Ка-Хем, у парома в тополевой роще, № 223, 17 VIII 1972, А. Роос.

По данным справочника (Болховских и др., 1969) 2n=28 и 42.

5. *Elytrigia junceiformis* A. et D. Löve. 2n=28 (см. рисунок, *г*).

а) ЭстССР, о. Сааремаа, Харилайд, песчаный берег, 10 IX 1970, А. Роос; б) ЭстССР, о. Сааремаа, Пидула, песчаный берег залива Тагалахе, 9 IX 1970, А. Роос.

Материал собран в восточных районах ареала этого вида (Meusel, 1965), в Эстонии это редкое растение, произрастает только в северо-западной части о-вов Сааремаа и Хийумаа на прибрежных дюнах. Определенные нами числа хромосом совпадают с литературными данными (Löve, Löve, 1961; Heneen, 1962, и др.). На некоторых метафазных пластинках исследованного материала четко вырисовывалась пара субметацентрических хромосом со спутниками.

6. *Elytrigia repens* (L.) Nevski, 2n=42 (см. рисунок, *д*).

ЭстССР, о. Сааремаа, Пидула, песчаный берег залива Тагалахе, 4 IX 1970, А. Роос.

Часто встречающийся в Эстонии вид. Определенные нами числа хромосом с одними данными совпадают (Löve, Löve, 1961; Löve, 1962; Heneen, 1962; Петрова, 1968, и др.), однако отличаются от некоторых данных справочника, где указано 2n=28, 42, 56 (Болховских и др., 1969).

7. *Elytrigia junceiformis* A. et D. Löve×*E. repens* (L.) Nevski. 2n=35 (см. рисунок, *е*).

ЭстССР, о. Сааремаа, Техумарди, заросший песчаный берег, 11 IX 1970, А. Роос.

Гибрид распространен только в западной части Эстонии по песчаным берегам. Он отличается более широкой экологической амплитудой, чем пырей ситниковый (Roos, Viljasoo, 1973). По литературным данным, число хромосом гибрида из южной Швеции 2n=35 и 2n=49 (Östergren, 1940; Heneen, 1962).

8. *Bromopsis benekenii* (Lange) Holub. 2n=28 (см. рисунок, *ж*).

а) ЭстССР, г. Раквере, на южной окраине дубравы Раквере, 16 IX 1971, А. Роос; б) ЭстССР, Харьюский р-н, дубрава Лехмья, 4 IX 1971, А. Роос.

Материал собран из более северной части ареала вида (Meusel, 1965), в Эстонии этот костер встречается редко. Приведенные числа хромосом совпадают с литературными данными (Болховских и др., 1969).

9. *Bromopsis erecta* (Huds.) Fourr. 2n=56 (см. рисунок, *з*).

а). ЭстССР, г. Тарту, Тоомемяги, на склоне холма, 17 IX 1970, Л. Вильясоо; б) ЭстССР, Кохтла-Ярвеский р-н, пос. Тойла, в парке, 22 IX 1971, Л. Вильясоо, А. Роос.

В Эстонии обнаружено до сих пор только несколько местонахождений костра прямого. По литературным данным (Болховских и др., 1969; Ovadiahu-Yavin, 1969), 2n=28, 42, 56, 70, 84, 112. В октоплоидном хромосомном наборе нашего материала в некоторых препаратах хорошо была видна одна пара субметацентрических хромосом со спутниками.

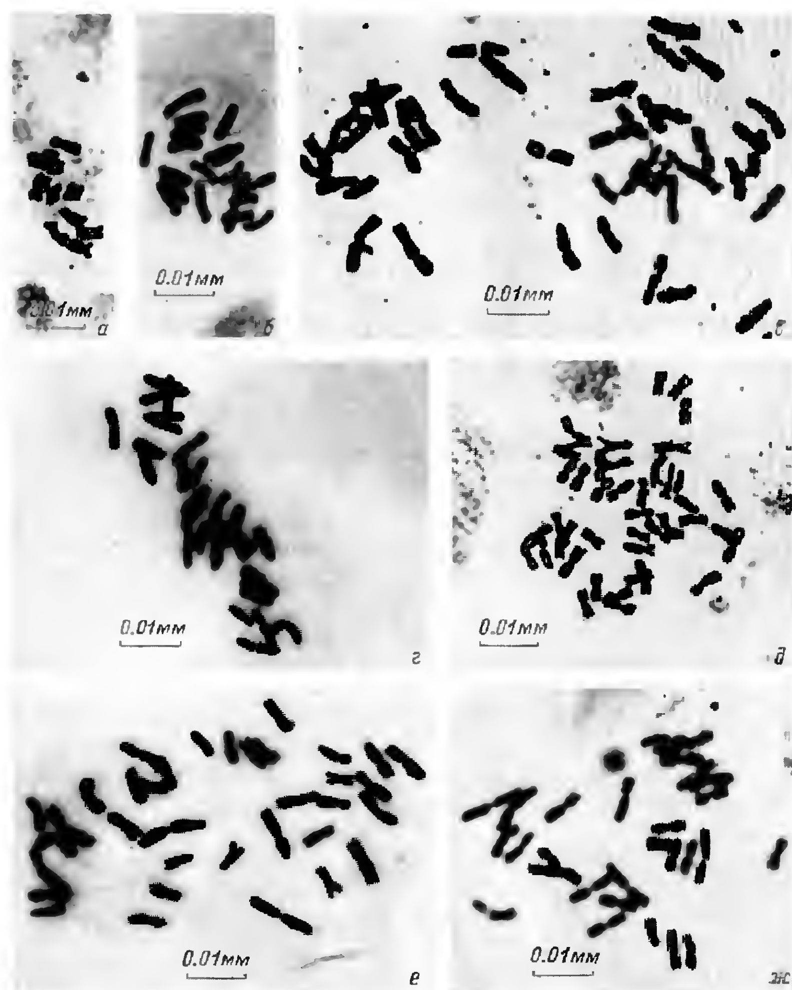
10. *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub.

2n=56 (см. рисунок, *и*).

а) ЭстССР, Выруский р-н, от железнодорожной ст. Выру в 0.5 км в сторону Сымерпалу, на железнодорожной насыпи, 13 VIII 1971, Л. Вильясоо; б) ЭстССР, Кохтла-Ярвеский р-н, пос. Тойла, в парке, 22 IX 1971, Л. Вильясоо, А. Роос; в) Тувинская АССР, Барун-Хемчикский р-н, пос. Кызыл-Мажалык, во дворе школы, № 126, 5 VIII 1972, А. Роос.

2n=28 (см. рисунок, *к*).

а) Тувинская АССР, между г. Кызыл и пос. Ка-Хем, на лугу у р. Ка-Хем, № 183, 12 VIII 1972, А. Роос; б) Тувинская АССР, Барун-Хемчикский р-н, пос. Кызыл-Мажалык, во дворе школы, № 82, 2 VIII 1972, А. Роос; в) Тувинская АССР, от пос. Ка-Хем в 15 км на восток, на поляне



Хромосомные наборы видов злаков в меристеме корня.

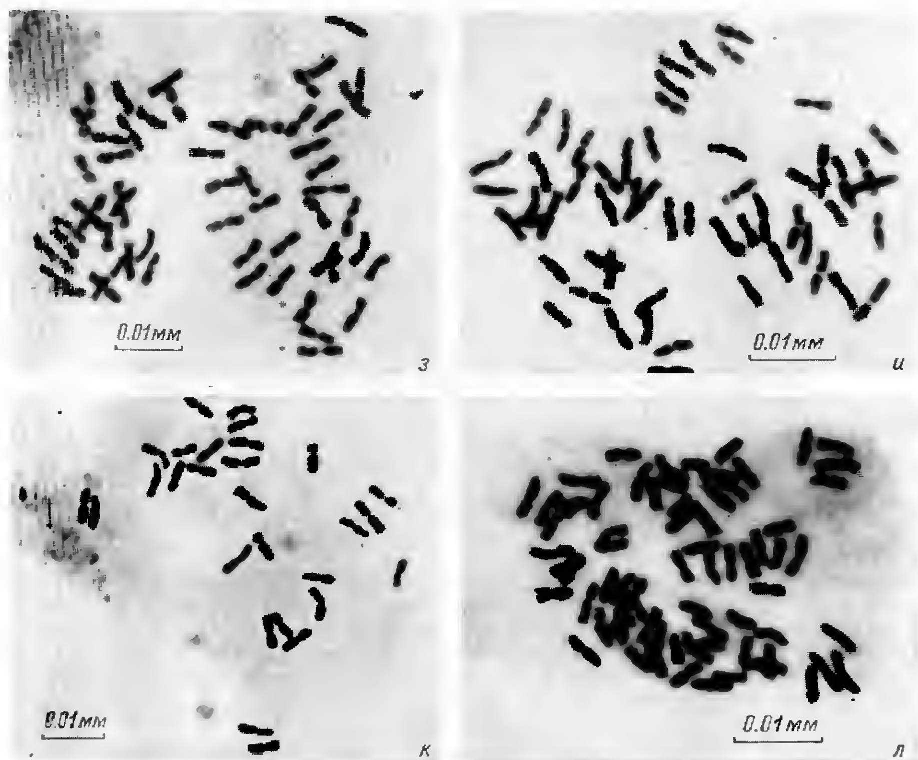
а — *Anthoxanthum alpinum*, 2n=10; *б* — *A. odoratum*, 2n=20; *в* — *Elymus sibiricus*, 2n=42; *г* — *Elytrigia junceiformis*, 2n=28; *д* — *Elytrigia repens*, 2n=42; *е* — *E. junceiformis*×*E. repens*, 2n=35; *ж* — *Bromopsis benekenii*, 2n=28;

у дороги к парому, № 162, 9 VIII 1972, А. Роос; г) Тувинская АССР, г. Кызыл, на островах в парке, № 216, 16 VIII 1972, А. Роос; д) Тувинская АССР, от пос. Ка-Хем в 18 км на восток, у парома на опушке тополевой рощи, № 219, 17 VIII 1972, А. Роос.

По данным одних авторов (Hanson, Oldemeyer, 1951; Mitchell, 1967; Цикова, 1967; Rychlewski, 1970) 2n=56, а по данным других 2n=28, 42, 56, 70 (Löve, Löve, 1961; Болховских и др., 1969).

Исследованные нами образцы *Bromopsis inermis* показывают, что на территории Эстонии произрастает октоплоидный *B. inermis*, а в Тувинской АССР встречаются как окто-, так и тетраплоидные *B. inermis* с преобладанием последнего цитотипа. По морфологическим признакам четко выраженных различий между октоплоидным и тетраплоидным цитотипами нет. Морфологические отличия расплывчаты, и для обработки требуется

более богатый гербарный материал. При сборе семенного материала из Эстонской ССР оказалось, что плодовитость костра безостного очень низкая. Только на некоторых местонахождениях обнаружены фертильные экземпляры. В отношении ареала Эстонскую ССР можно отнести к западным, а Тувинскую АССР к восточным районам (Meusel, 1965). В Эстонии костер безостый местами распространенный вид, встречается главным образом по берегам рек и по железнодорожным путям.



з — *B. erecta*, 2n=56; *и* — *B. inermis*, 2n=56; *к* — *B. inermis*, 2n=28; *л* — *Zerna riparia*, 2n=70.

11. *Bromopsis riparia* (Rehm.) Holub. 2n=70 (см. рисунок, *л*).

а) ЭстССР, Пыльваский р-н, в 3 км в сторону Печоры от железнодорожной станции Орава, на насыпи, 19 IX 1970, Л. Вильясоо; б) ЭстССР, Выруский р-н, в 2.5 км в сторону Сымерпалу от железнодорожной ст. Выру, на насыпи, 13 VIII 1971, Л. Вильясоо.

Местонахождения этого костра относятся к более северным районам его ареала (по «Флоре СССР»); в Эстонии костер береговой встречается очень редко, главным образом по железнодорожным путям. Полученные нами для *B. riparia* хромосомные числа совпадают с литературными данными (Markarian, 1957; Болховских и др., 1969).

ЛИТЕРАТУРА

Болховских З. В. и др. (1969). Хромосомные числа цветковых растений. — Петрова О. А. (1968). Хромосомные числа вида в связи с условиями произрастания — на материале некоторых злаков флоры УССР. Автореф. дисс. — Цикова Е. Д. (1966). Цитологични изследования върху някои от формите на една популяция от *Bromus inermis* Leyss. Растениевъдни науки, 3, 9. — Hanson, A., D. Oldemeyer. (1951). Staining root-tip smears with aceto-carmine. Stain technology, 26, 4. — Hedberg I. (1970a). Cytotaxonomic studies on *Anthoxanthum odoratum* L. s. lat. Acta Univ. Upsal. Abstracts of Uppsala Dissertations, Science, 147.— Hedberg I. (1970б). Cytotaxonomic studies on *Anthoxanthum odoratum* L. s. lat. IV. Karyotypes, meiosis

and the origin of tetraploid *A. odoratum*. Hereditas, 64. — Heneen W. (1962). Karyotype studies in *Agropyron junceum*, *A. repens* and their spontaneous hybrids. Hereditas, 48. — Löve A. (1960). Taxonomy and chromosomes — a reiteration. Fedde's Repert., 63, 2. — Löve A. (1962). Biosystematische Analyses der *Elytrigia juncea* Gruppe. Kulturpflanze, 3. — Löve A., D. Löve. (1961). Chromosome numbers of Central and Northwest European plant species. Opera Botanica (Lund), 5. — Markarian D. (1957). A squash technic for root tips of polyploids in *Bromus*. Stain Technology, 32. — Meusel H. (1965). Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. — Mitchell W. (1967). Taxonomic synopsis of *Bromus* section *Bromopsis* (*Gramineae*) in Alaska. Canad. J. Bot., 45. — Östergren G. (1940). Cytology of *Agropyron junceum*, *A. repens* and their spontaneous hybrids. Hereditas, 26. — Ovadiahu-Yavin Z. (1969). Cytotaxonomy of the genus *Bromus* of Palestine. Israel J. Bot., 18. — Roos A., L. Viljasoo. (1973). Uus orashein meie liivarandadel. Eesti Loodus, 3. — Rychlewski J. (1970). Karyology of three species of the genus *Bromus* L. Acta Biol. Craсoviensia, ser. Botanica, 13.

Институт зоологии и ботаники
Академии наук Эстонской ССР,
г. Тарту.

Получено 2 VII 1974.

УДК 576.312.32/.38 : 581.9 (571.53)

В. А. Беляева, В. Н. Сипливинский

ХРОМОСОМНЫЕ ЧИСЛА И ТАКСОНОМИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ БАЙКАЛЬСКОЙ ФЛОРЫ

V. A. BELAEVA, V. N. SIPLIVINSKY. CHROMOSOME NUMBERS AND TAXONOMY OF SOME SPECIES OF BAIKAL FLORA

Приводятся хромосомные числа 113 видов растений из Прибайкалья, исследованных авторами. Для 85 видов подтверждаются литературные указания на их хромосомные числа, для 5 видов указываются новые значения чисел, числа для 23 видов определены впервые. Обосновывается выделение трех новых для науки видов растений, для ряда видов дается таксономическая и фитогеографическая интерпретация полученных данных.

Занимаясь изучением флоры Баргузинского заповедника и соседних районов Прибайкалья, мы старались в своей работе сочетать кариологическое изучение растений с систематической обработкой критических видов. Мы стремились максимально использовать возможности заповедника, осуществляя многократную фиксацию материала для изучения хромосом, прослеживая границы популяций, наблюдая сезонное развитие растений и пересаживая исследуемые растения в питомник с целью критической оценки их систематических признаков. Образцы, отражающие все этапы работы с растениями, переданы в Гербарий Ботанического института АН СССР (LE), дублеты хранятся в Баргузинском заповеднике.

Материалом для кариологического исследования послужили бутоны, молодые корешки взрослых растений и проростки семян, собранные главным образом на территории заповедника (у рек Шумилиха, Давше, Большая, губа Давше), отчасти — на Ушканьих островах, а также в районе мыса Елохин и в долине ключа Елохин, что на северо-западном побережье Байкала. В качестве фиксатора использован ацето-алкоголь (3 : 1). Перед фиксацией для разгонки хромосом корешки и проростки подвергались двухчасовой обработке 0.2-м раствором колхицина с последующим воздействием смесью ортооксихинолина с парадихлорбензолом (1 : 1) в течение 3 часов (Раджабли и др., 1967 : 20). Исследование проводилось на давленых препаратах под микроскопом МБИ-3 при увеличении 15×90. Числа хромосом определялись не менее чем на 10—15 пластинках. Рисунки метафазных пластинок выполнялись при помощи рисовального аппарата РА-4. Наиболее удачные препараты превращались в постоянные с помощью $10^0/_0$-й уксусной кислоты (Паушева, 1970:119); препараты хранятся в научном отделе Баргузинского заповедника.

Результаты изучения 113 видов растений приводятся в таблице; на рисунке изображены метафазные пластинки отдельных видов. Для сравнения в таблице приведены сведения о хромосомных числах этих же видов из других районов, почерпнутые нами из справочника «Хромосомные числа цветковых растений» (1969) и более поздних работ (Крогулевич, 1968, 1971; Соколовская, 1968; Малахова, 1971; Водопьянова и др., 1972; Жукова и др., 1973). Изучение 85 видов подтвердило литературные данные о их хромосомных числах. Для 23 видов таблицы опубликованных данных отыскать не удалось; по-видимому, хромосомные числа этих растений определены нами впервые. Для 5 видов установлены новые значения чисел хромосом, отличные от опубликованных.

Байкальские расы широко распространенных видов по числу хромосом не отличаются от южносибирских даже при наличии существенных морфологических различий. *Linaria acutiloba* с побережий Байкала имеет хромосомное число 2n=12, одинаковое с близкой к ней *L. vulgaris*. Южносибирский *Astragalus saralensis* оказался таким же диплоидом (2n=16), как и арктический *A. umbellatus*, расой которого он является. Одинаковое с *Vicia multicaulis* хромосомное число обнаружено у байкальского эндема *V. nervata*; этот вид имеет в своем хромосомном наборе 4 генома с присущим ряду *Multicaulis* B. Fedtsch. основным числом x=6. *Doronicum bargusinense*, являющийся баргузинской расой широко распространенного *D. altaicum*, имеет одинаковое с ним хромосомное число. У *Senecio asiaticus* 2n=48; можно ожидать, что близкий вид *S. pratensis* DC. также имеет 48 хромосом.

Не различаются по хромосомным числам исследованные нами популяции *Achillea asiatica*, обнаруживающие в Прибайкалье формы, переходные к *A. setacea* и *A. millefolium*. Все они диплоиды с 2n=18, хотя наблюдается не только морфологическое своеобразие подмеченных в нашем районе популяций *A. asiatica*, но имеют место и гибридизационные явления в зоне их контакта. Необходимо отметить, что *A. asiatica* в Приобье оказался тетраплоидом (Карташова и др., 1974). У одного из исследованных образцов *Geranium pratense* была выявлена добавочная хромосома, наличие которой морфологически никак не проявляется.

В ряде случаев нами получены новые хромосомные числа растений, не совпадающие полностью или частично с опубликованными данными. *Deschampsia sukatschevii* на Баргузинском хребте имеет 2n=15; эти данные отличаются от определений для того же вида с Камчатки (Соколовская, 1963, 1968), где 2n=24, но совпадают с данными, полученными для Чукотки (Жукова и др., 1973).

Обычное на Байкале растение *Allium splendens* оказалось диплоидом (2n=26), что расходится с данными А. П. Соколовской (1960), которая, исследуя этот вид на о. Сахалин, определила его как тетраплоид. *A. splendens* морфологически близок к диплоидному *A. lineare*; некоторые авторы (Попов, Бусик, 1966 : 61) их отождествляют. Мы, однако, считаем их самостоятельными видами, тем более что типичных форм *A. lineare* на Байкале не обнаружено. По-видимому, существуют различия между *A. splendens* с Байкала и растениями на Сахалине, относимыми к этому же виду. Новое число хромосом определено у ястребинки *Hieracium korshinskyi*, которая, по определениям Л. А. Малаховой (1971), имеет 2n=26. В наших исследованиях для этого вида получено характерное для *Hieracium* число хромосом 2n=27 с x=9. Образцы *Hedysarum arcticum*, взятые с верховьев р. Шумилихи на Баргузинском хребте, оказались тетраплоидами. Впервые число хромосом у данного вида было определено в Арктике, для бухты Тикси (Соколовская, Стрелкова, 1960 : 375): он оказался диплоидом с 2n=14. Как диплоид указывает этот вид для Станового нагорья Р. Е. Крогулевич (1971 : 176), который, однако, не исследовал растение на месте, а привлек данные вышеупомянутых авторов.

Нами впервые установлено хромосомное число (2n=54) для *Majanthemum intermedium*, дальневосточного растения (Ворошилов, 1960),

имеющего на Байкале западный предел распространения. Наличие в Прибайкалье двух видов майника было подмечено М. Г. Поповым (1957—1959 : 201), который, правда, без достаточных оснований, относил вышеуказанное растение к *M. dilatatum*. Последний вид на Байкале отсут-

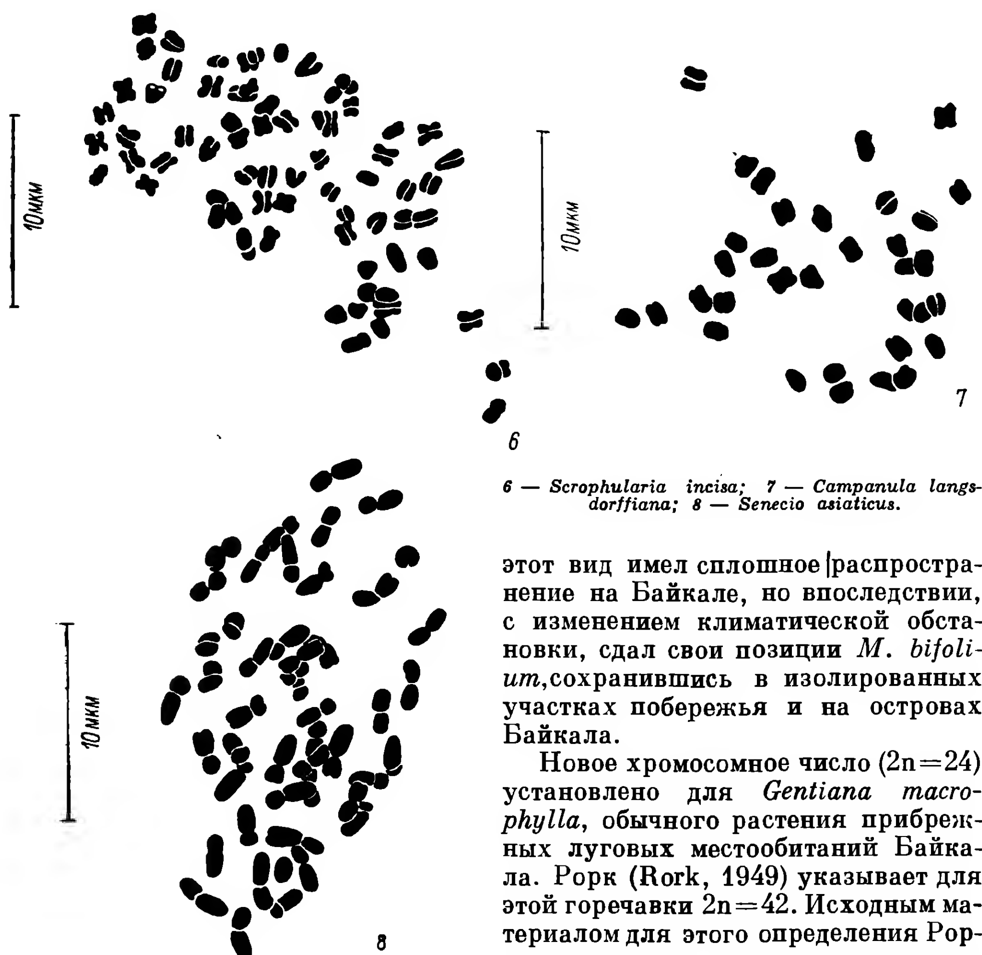


Метафазные пластинки исследованных видов байкальской флоры.

1 — *Caltha crenata*; 2 — *Vicia baicalensis*; 3 — *Vicia nervata*; 4 — *Astragalus saralensis*; 5 — *Astragalus oroboides*.

ствует. *M. intermedium* отличается от 36-хромосомного на Байкале вида *M. bifolium* такими мелкими признаками, как более длинные (на 1 мм в среднем) листочки околоцветника и красноватая окраска плодов (признаки эти, впрочем, очень постоянны); однако он легко узнается в природе благодаря характерным очертаниям округло-яйцевидного прикорневого и короткосердцевидного нижнего стеблевого листьев.

Особенности распространения *M. intermedium* в Прибайкалье еще совершенно не ясны, но можно отметить его количественное преобладание на о. Большой Ушканий и в районе мыса Елохина. Эти местообитания имеют изолированный характер, что наводит на мысль о реликтовости *M. intermedium* в Прибайкалье. Возможно, что в отдаленном прошлом



6 — *Scrophularia incisa;* 7 — *Campanula langsdorffiana;* 8 — *Senecio asiaticus.*

этот вид имел сплошное распространение на Байкале, но впоследствии, с изменением климатической обстановки, сдал свои позиции *M. bifolium*, сохранившись в изолированных участках побережья и на островах Байкала.

Новое хромосомное число (2n=24) установлено для *Gentiana macrophylla*, обычного растения прибрежных луговых местообитаний Байкала. Рорк (Rork, 1949) указывает для этой горечавки 2n=42. Исходным материалом для этого определения Рорку послужили семена, полученные от Центральной экспериментальной фермы в Оттаве. По-видимому, имела место ошибка в определении видовой принадлежности семян. Следует отметить, что это указание Рорка расходится со всеми его данными по хромосомным числам других видов горечавок секции *Aptera* Kusn.

У 32 видов, образующих полиплоидные ряды, по нашим исследованиям, оказались выдержанные, в большинстве случаев наименьшие из сообщаемых в литературе значения хромосомных чисел. Популяций с различной плоидностью растений почти не обнаружено. Исключение составляют *Paris obovata* и *Clausia aprica*; последняя на мысе Елохина представлена обширной популяцией из диплоидных и тетраплоидных растений.

У растений *Paris obovata*, произрастающих на северо-восточном побережье Байкала, число листьев на стебле колеблется от 4 до 9 в одних и тех же популяциях, чаще всего их 6. Кариологический анализ показал, что по числу хромосом эти растения не различаются, являясь диплоидами, 2n=10. Было обнаружено только одно тетраплоидное четырехлистное растение. Наоборот, на северо-восточном побережье озера, в районе мыса Елохина, в популяциях, где преобладают четырехлистные растения, при варьировании числа листьев от 4 до 8, все исследованные растения оказались тетраплоидами (2n=20), что характерно для *P. quadrifolia*. По-видимому, на северном Байкале котловину озера можно принять за гра-

Числа хромосом у некоторых растений Прибайкалья

Вид	2n по данным авторов	2n по литературным данным	Место сбора материалов
Larix czekanowskii *	24	24	Губа Давше
Scheuchzeria palustris	22	22	Долина р. Большой
Anthoxanthum alpinum	10	10, 20, 10+ +1—2B	Истоки р. Шумилихи
Alopecurus aequalis	14	14	Долина р. Шумилихи
Deschampsia sukatschewii	26	24, 26	Истоки р. Шумилихи
Poa supina	14	14	Пос. Давше
» »	14	14	Окрестности пос. Давше
Festuca kolymensis	14	14	Гольцы севернее мыса Елохин
Zerna pumpelliana (Scribn.) Tzvel.	56	56	Окрестности пос. Давше
Scirpus maximowiczii Clarke	≈64	66	Истоки р. Шумилихи
Eleocharis intersita Clarke	16	—	Устье р. Южн. Бирикан
Veratrum lobelianum	32	32	Истоки р. Шумилихи
» »	32	32	Губа Давше
Allium splendens	16	32	Губа Давше
A. victorialis	16	16, 32	Долина р. Шумилихи
A. sibiricum L.	16	16	» »
Majanthemum bifolium	36	28, 30, 36, 42, 54, 64—70	Губа Давше
M. intermedium Worosch.	54	—	Ключ Елохин
Paris obovata Ledeb.	10	10, 15	Губа Давше
» » »	15	10, 15	Долина р. Давше
» » »	15	10, 15	Долина р. Большой
P. quadrifolia	20	15, 20, 30	Ключ Елохин
Cypripedium guttatum	20	20	Губа Давше
Orchis fuchsii	40	40, 80	» »
» »	40	40, 80	Истоки р. Шумилихи
O. salina	40	40	Долина р. Большой
Oxyria digyna	42	14, 28, 42	» »
Nuphar luteum	34	34	» »
Caltha membranacea	32	32	Истоки р. Шумилихи
C. crenata Belaëva et Sipl., sp. nov. **	120	—	Устье р. Давше
То же	120	—	Устье р. Южн. Бирикан
» »	120	—	Долина р. Большой
Trollius bargusinensis Sipl.	16	—	Губа Давше
T. ircuticus Sipl.	16	—	Истоки ключа Елохин
Delphinium elatum	32	32	Долина р. Давше
Aconitum excelsum	16	16	Истоки р. Шумилихи
A. kusnezofii	32	32	Устье р. Давше
Anemone sibirica	14	14, 14—16, 16	Истоки р. Шумилихи
Pulsatilla multifida	16	16	» »
Ranunculus borealis	28	14, 28	Истоки р. Большой
R. smirnovii	14	—	Губа Давше
» »	14	—	Мыс Елохин
Thalictrum foetidum	14	14	» »
Actaea erythrocarpa	16	16	Ключ Елохин
Cimicifuga foetida	16	16	Губа Давше
Chelidonium grandiflorum DC.	12	—	Мыс Елохин
Papaver nudicaule	28	14, 28	Губа Давше
Hesperis sibirica	14	—	» »
Clausia aprica	14	—	Мыс Елохин
» »	28	—	» »
Thellungiella salsuginea	14	14	Губа Давше
Parnassia palustris	18	18, 20, 27, 36, 54	Устье р. Давше
» »	18	18, 20, 27 36, 54	Истоки р. Шумилихи
Comarum palustre	42	28, 42, 60, 62, 64	Устье р. Южн. Бирикан
Rubus arcticus	14	14	Пос. Давше
Potentilla strigosa	28	—	» »

* Здесь и ниже авторы при латинских названиях, принятых в объеме «Флоры СССР», опущены, но сохранены для видов, описанных или восстановленных позднее.

Вид	2n по данным авторов	2n по литературным данным	Место сбора материала
P. tergemina Sojak	28	28	Пос. Давше
Sanguisorba officinalis	28	28, 42, 56, ≈70	Губа Давше
Trifolium lupinaster	32	32, 40	» »
T. baicalense Belaёva et Sipl.	48	—	» »
T. repens	32	28, 32, 48	» »
Astragalus oroboides	16	16	» »
A. membranaceus	16	16	» »
A. saralensis	16	—	Истоки р. Шумилихи
Hedysarum arcticum	28	14	» »
Vicia cracca	14	12, 14, 21, 24, 28	Ушканьи о-ва, о. Большой Ушканий
» »	14	12, 14, 21, 24, 28	Губа Давше
V. nervata Sipl.	24	—	» »
V. baicalensis	12	12	Долина р. Давше
Lathyrus pratensis	14	9, 14, 16, 21, 28	» »
Geranium albiflorum	28	28	Истоки р. Шумилихи
G. pseudosibiricum	28	—	Долина р. Давше
G. pratense	28, 28+B	24, 28	Губа Давше
Viola biflora	12	12, 18, 34, 35	Истоки р. Шумилихи
V. canina	40	40, 72	Губа Давше
V. sacchalinensis	20	20	Ушканьи о-ва, о. Северный Ушканчик
Hippuris vulgaris	32	32, 48	Устье р. Южн. Бирикан
Naumburgia thyrsiflora	20	20, ≈40	Долина р. Большой
Primula nutans Georgi	22	22	Мыс Елохин
Androsace lactiflora	20	20	Губа Давше
Menyanthes trifoliata	54	54, 108	» »
Gentiana macrophylla	24	42	» »
Halenia corniculata	22	22	» »
Polemonium boreale	18	18	Мыс Елохин
P. coeruleum	18	18	Устье р. Давше
Galeopsis bifida	32	30, 32	Губа Давше
Lamium album	18	16, 18	» »
Linaria acutiloba	12	—	» »
Scrophularia incisa	≈70	—	» »
Pulmonaria mollissima	14	14, 28 (26, 27)	Долина р. Большой
Veronica pseudolongifolia Printz	64	—	Губа Давше
Pedicularis labradorica	16	16	» »
P. resupinata	16	16	» »
P. venusta	16	—	» »
Plantago major	12	12, 18, 24	» »
P. media	12	12, 24	» »
Galium boreale	44	44, 55, 66	» »
Linnaea borealis	32	32	» »
Valeriana officinalis	56	14, 16, 18, 28, 32, 56, 64	» »
Campanula langsdorffiana	34	—	» »
Solidago virga-aurea	18	18	Истоки р. Шумилихи
Erigeron uniflorus	18	18	» »
E. canadensis	18	18	Губа Давше
Antennaria dioica	28	24—28, 26, 34, 56, 63	» »
Gnaphalium norvegicum	56	28, 56	Истоки р. Шумилихи
Achillea asiatica	18	36	Губа Давше
Matricaria matricarioides	18	18	» »
Pyrethrum pulchellum	18	18	» »
Tanacetum boreale	18	18	» »
Artemisia vulgaris	16	16, 18, 36, 54	» »
Nardosmia angulosa	≈60	—	» »
Doronicum bargusinense	60	—	Истоки р. Шумилихи
Cacalia hastata	60	60	Устье р. Давше
Senecio nemorensis	40	40	» »
S. asiaticus	48	—	Истоки р. Шумилихи

Вид	2n по данным авторов	2n по литературным данным	Место сбора материала
Ligularia sibirica	60	60	Устье р. Давше
Saussurea latifolia	26	26	Истоки р. Шумилихи
S. parviflora	26	—	Губа Давше
Cirsium helenioides	34	34	Устье р. Большой
Taraxacum ceratophorum	32	24, 32	Истоки ключа Елохин
T. officinale	22	8, 16, 18, 24, 22—24, 24+2B 24—26, 30, 32, 34, 36, 37	Губа Давше
Crepis sibirica	10	8, 10, 10+1—2B	Устье р. Большой
» »	10	8, 10, 10+1—2B	Устье р. Давше
» »	10	8, 10, 10+1—2B	Долина р. Давше
Hieracium korshinskyi	27	26	Губа Давше
H. umbellatum	27	17, 18, 27, 36, 54	Истоки ключа Елохин

** Описания новых видов, намеченных авторами настоящей публикации, см. «Ботанический журнал», 1975, т. 60, № 6.

ницу между видами *P. quadrifolia* и *P. obovata*. Можно предположить также, что здесь имеет место гибридизация обоих видов с постепенным продвижением к западу ареала *Paris obovata*. Слияние редуцированных гамет *P. obovata*×*P. quadrifolia*, по-видимому, не дает фертильного потомства. Но растения, возникшие от слияния нередуцированных гамет 10-хромосомного *P. obovata* и редуцированных 20-хромосомного *P. quadrifolia*, возможно, фертильны, и это дает возможность объяснить наличие в 20-хромосомных популяциях *P. quadrifolia* на западном берегу растений с признаками *P. obovata*. Конечно, сказанное — лишь гипотеза, но она, как нам кажется, заслуживает внимания и проверки.

Особый интерес представляют данные наших исследований по морфологии и хромосомным числам калужниц, распространенных в изучаемом районе. Первоначально мы, в соответствии с литературными указаниями (Шипчинский, 1937; Толмачев, 1955; Водопьянова и др., 1972), полагали, что в северном Прибайкалье растет единственный вид калужницы — *Caltha membranacea*. Выяснилось, однако, что последняя обитает только в высокогорьях: гольцовые калужницы нашего района по морфологическим признакам отвечали представлению о *C. membranacea* и имели отмеченное для этого вида число 2n=32. Наоборот, в лесном поясе и по побережью Байкала растет калужница, морфологически весьма отличная от *C. membranacea* и вдобавок имеющая совершенно своеобразное хромосомное число: 2n=120. Это число было обнаружено в различных районах заповедника. Просмотр гербария Ботанического института АН СССР убедил нас, что ни с одним из ныне известных видов *Caltha* нашу калужницу отождествлять нельзя, и мы приняли ее за новый вид *Caltha crenata*.

Исследования разных авторов показывают в роде *Caltha* очень различные числа хромосом, от 16 до 72 (Хромосомные числа. . ., 1969 : 603—604). Таким образом, если принять основное число x=8, то *C. crenata* имеет 15-кратный набор генома, самое высокое и не известное ранее число хромосом для рода. Этот вид является как бы крайним членом полиплоидного ряда, образуемого видами *Caltha*, и занимает в нем довольно обособленное положение. О происхождении *C. crenata* пока можно только гадать; возникновение 120-хромосомных калужниц, по-видимому, возможно путем слияния нередуцированных гамет 56- и 64-хромосомных растений. Калужницы, имеющие 2n=56, были обнаружены в Арктике (Соколовская, Стрелкова, 1960), но 64-хромосомных растений на территории Сибири пока не найдено. С другой стороны, мы должны допустить

возможность анеуплоидного возрастания генома у нашей калужницы с последующим отбором и стабилизацией 120-хромосомных популяций *C. crenata* в Прибайкалье, подобно тому как это прослежено у *C. palustris* L. (Reese, 1952, 1954). И, наконец, правомерно предположить возникновение *Caltha crenata* путем удвоения числа хромосом, поскольку калужницы с 2n=60 обнаружены недавно в Приобье (Карташова и др., 1974).

При исследовании местной популяции *Trifolium lupinaster* нами выявлены 2 хромосомные расы, которые различаются и морфологически: 32-хромосомные растения, имеющие красно-фиолетовые цветки и отвечающие представлению о типичной форме вида, и 48-хромосомные растения с розовато-белыми цветками. Эти последние отличаются от типичных представителей *T. lupinaster* той же совокупностью признаков, что и кремовоцветная раса на Южном Урале, которую мы называем *T. spryginii*.[1] Хромосомное число этого вида 2n=16. Установившие это число М. М. Ильин и Н. А. Трухалева (1960) подчеркивают отсутствие гибридизации и, следовательно, промежуточных форм между *T. lupinaster* и *T. spryginii*. На Байкале встречаются только типичные растения *T. lupinaster* и розовато-белая раса, которую мы рассматриваем как самостоятельный вид *T. baicalense*; нами обнаружены гибридные формы *T. lupinaster* × *T. baicalense*, имеющие розовые цветки. Эти растения еще не изучены нами цитологически; можно предположить, что они будут иметь в своем наборе 2n=16+24=40, т. е. окажутся пентаплоидами.

Приведенные данные, полученные в результате кариологического исследования более чем 100 видов байкальской флоры, убедительно свидетельствуют о перспективности приложения этого метода к изучению флоры Прибайкалья.

ЛИТЕРАТУРА

Водопьянова Н. С., М. М. Иванова, Р. Е. Крогулевич, Л. И. Малышев, Ю. Н. Петроченко. (1972). Высокогорная флора Станового нагорья. — Ворошилов В. Н. (1960). Новые находки во флоре Советского Дальнего Востока. Бот. матер. Герб. БИН АН СССР, 17. — Жукова П. Г., В. В. Петровский, Т. В. Плиева. (1973). Хромосомные числа и таксономия некоторых видов растений Сибири и Дальнего Востока. Бот. ж., 58, 9. — Ильин М. М., Н. А. Трухалева. (1960). О расах *Trifolium lupinaster* L. ДАН СССР, 132, 1. — Карташова Н. Н., Л. А. Малахова, А. А. Козлова, Н. А. Дуброва. (1974). Числа хромосом у ряда полезных растений из природных популяций флоры Приобья. В кн.: Биология и биофизика. — Крогулевич Р. Е. (1968). Числа хромосом и эколого-географическая характеристика некоторых растений Станового нагорья. Изв. СО АН СССР, сер. биол.-медиц. наук, 15, 2. — Крогулевич Р. Е. (1971). Роль полиплоидии в генезисе высокогорной флоры Станового нагорья. В кн.: Экология флоры Забайкалья. — Малахова Л. А. (1971). Числа хромосом высокогорных растений Западного Саяна. Научн. докл. высш. школы, Биол. науки, 1. — Паушева З. П. (1970). Практикум по цитологии растений. — Попов М. Г. (1956). Эндемизм во флоре побережий Байкала и его происхождение. Сборник работ по геоботанике, лесоведению, палеогеографии и флористике. К 75-летию со дня рождения акад. В. Н. Сукачева. — Попов М. Г. (1957—1959). Флора Средней Сибири, 1, 2. — Попов М. Г., В. В. Бусик. (1966). Конспект флоры побережий озера Байкал. — Раджабли Е. П., В. Д. Рудь, Н. Д. Тарасенко, В. В. Хвостова, Ф. М. Шкутина. (1967). Методы экспериментального получения полиплоидных и мутантных форм растений. — Соколовская А. П. (1960). Географическое распространение полиплоидных видов растений (исследование флоры о. Сахалина). Вестн. ЛГУ, сер. биол., 21, 4. — Соколовская А. П. (1963). Географическое распространение полиплоидных видов растений (исследование флоры п-ова Камчатки). Вестн. ЛГУ, сер. биол., 15, 3. — Соколовская А. П. (1968). Кариологическое исследование флоры Корякской земли. Бот. ж., 53, 1. — Соколовская А. П., О. С. Стрелкова. (1960). Географическое

[1] Видовая самостоятельность *T. spryginii* детально обоснована М. М. Ильиным и Н. А. Трухалевой (1960), которые вслед за И. И. Спрыгиным (1936) называли его «*T. ciswolgense* Spryg.» — это голое название у Спрыгина и недействительно обнародованное у Ильина и Трухалевой (Черепанов, 1972 : 327). Спрыгин имел в виду только немногочисленные растения Приволжской возвышенности, которые впоследствии будто бы исчезли (Ильин, Трухалева, 1960), так что эти авторы имели дело только с растениями Среднего и Южного Урала. Утверждать, что приволжские растения идентичны уральским, было бы неправильно без надлежащего кариологического анализа, хотя такое предположение, по-видимому, правомерно.

распространение полиплоидных видов растений в евразиатской Арктике. Бот. ж., 45, 3. — Спрыгин И. И. (1936). О некоторых лесных реликтах Приволжской возвышенности. Уч. зап. Казанск. унив., 96, 6. — Толмачев А. И. (1955). К познанию калужниц Дальнего Востока. Бот. матер. Герб. БИН АН СССР, 17. — Хромосомные числа цветковых растений. (1969). — Черепанов С. К. (1972). Перечень названий новых таксонов флоры СССР и новых номенклатурных комбинаций, недействительно обнародованных в 1934—1970 гг. после выхода в свет «Флоры СССР». Нов. сист. высш. раст., 9. — Шипчинский Н. В. (1937). *Caltha* L. Флора СССР, 7. — Reese G. (1952). Hochgradige Dyploidie bei *Caltha palustris* L. Planta, 41, 2. — Reese G. (1954). Euploidie, Aneuploidie und B-Chromosomen bei *Caltha palustris* L. Planta, 44, 3. — Rork C. L. (1949). Cytological studies in the *Gentianaceae*. Amer. J. Bot., 36, 9.

Баргузинский
государственный заповедник,
Бурятская АССР,
пос. Давше.

Получено 31 VI 1974.

УДК 582.736+582.542.2 (471.333)

А. Д. Булохов

SAROTHAMNUS SCOPARIUS (L.) WIMM. EX KOCH И *CAREX BRIZOIDES* JUSL. EX L. В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

A. D. BULOKHOV. *SAROTHAMNUS SCOPARIUS* (L.) WIMM. EX KOCH AND *CAREX BRIZOIDES* JUSL. EX L. IN BRYANSK DISTRICT

В сосновых лесах Новозыбковского лесничества, примерно в 1.5 км от г. Новозыбкова, обнаружены два новых вида для флоры Брянщины и флоры средней европейской части СССР.

Приводим краткое описание одного из участков ассоциации сосняка злаково-зеленомошного Pinetum graminoso-pleuroziosum, в котором был обнаружен *S. scoparius*. Участок ассоциации занимает относительно приподнятую, выровненную флювиогляциальную равнину, сформированную мощными песками. Древостой монодоминантный. Сосна в возрасте 65—70 лет достигает высоты 23 м при диаметре стволов до 32 см (ср. h 21 м; ср. d 23 см; запас 280 м^3/га). Сомкнутость крон 0.5—0.6. В подлеске обильны *Genista tinctoria* L. и *Cytisus zingeri* (Nenuk.) V. Krecz. На пробной площадке 0.25 га обнаружено 4 экземпляра *S. scoparius*. В травяном покрове (покрытие 50—65%) фон создает *Festuca ovina* L. с участием *Festuca rubra* L., *Agrostis tenuis* Sibth., *Sieglingia decumbens* (L.) Bernh., группами распространен *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, единичными экземплярами — *Chimaphila umbellata* (L.). Nutt., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Jasione montana* L., *Trifolium alpestre* L. и др. Моховой покров хорошо развит (покрытие 75%), доминирует *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. с участием *Dicranum undulatum* Ehrh., *Polytrichum commune* L. В сосняке с изреженным древостоем (сомкнутость крон 0.3—0.4) и по опушке обнаружены заросли *S. scoparius*, занимающие участки до 1000 м^2. Отдельные экземпляры этого растения достигают высоты 1.7 м, растения обильно цветут и плодоносят, наблюдались молодые особи высотой 15—25 см, семенного происхождения; растения нормально развиты, достигают своих обычных размеров и проходят полный цикл развития.

Согласно «Флоре СССР» (1945), *S. scoparius* распространен в европейской части СССР почти до Днепра, восточная граница его ареала проходит в западной Белоруссии (Козловская, 1974). По Мёйзелю (Meusel и др., 1965), это вид меридионально-горного пояса умеренно океанической зоны Европы. Обнаруженное нами местонахождение, расположенное далеко к востоку от восточной границы ареала этого вида, наводит на мысль о возможном заносе *S. scoparius* в район г. Новозыбкова. Однако

местные экологические условия вполне соответствуют требованиям этого вида. Очевидно, что отдельные популяции вида смогли закрепиться в значительном удалении от окраины ареала в локально благоприятных условиях и образовали это изолированное, островное местонахождение.

Второй вид, также новый для флоры Брянщины и средней полосы европейской части СССР — *Carex brizoides* Jusl. ex L. Это растение довольно широко распространено в Новозыбковском районе по лесам Новозыбковского (в 1.5 км на ЮВ от пос. Карховка) и Софиевского (дер. Софиевка) лесничеств. Представляет интерес ценозообразующая роль *C. brizoides*. В Новозыбковском лесничестве (кв. 109) нами были сделаны описания фитоценозов с доминированием в травяном покрове осоки трясунковидной.

Сосняк с дубом трясунковидноосоковый Querceto-Pinetum brizoidis caricosum занимает нижнюю часть слабопологого склона юго-западной экспозиции. Древостой отчетливо двухъярусный. Состав первого яруса: 10Сед.ОсБ. Сомкнутость крон 0.5—0.6. Сосна в возрасте 65—70 лет достигает 24 м высоты при диаметре стволов 46 см (ср. h 21 м; ср. d 30 см). Второй ярус — из дуба, который на 35—40 лет моложе сосны; преобладающая высота дуба приблизительно 10 м.

В негустом подлеске (сомкнутость 0.1—0.2) доминирует *Frangula alnus* Mill., с примесью *Sorbus aucuparia* L. Фон в травяном покрове создает *C. brizoides*, проективное покрытие 75—80%. Характерно присутствие *Lysimachia vulgaris* L., *Molinia coerulea* (L.) Moench, *Mycelis muralis* (L.) Dum., *Carex pallescens* L., *Veronica officinalis* L., *Ramischia secunda* (L.) Garcke, *Trientalis europaea* L.

Значительные площади занимают березняки с дубом трясунковидноосоковые Querceto—Betuletum brizoidis caricosum.

В Софиевском лесничестве сделаны описания ольшатника трясунковидноосокового с дубом Querceto-Alnetum brizoidis caricosum. Участок ассоциации занимает хорошо дренированную низину вдоль р. Важицы. Состав древостоя 60Л4ДедОсБ. В подлеске редкие кусты лещины, а в подросте *Carpinus betulus* L. В травяном покрове доминирует *Carex brizoides*, покрытие 75—80%. Обильны неморальные виды: *Galeobdolon luteum* Huds., *Stellaria holostea* L., *Glechoma hederacea* L. Изредка встречаются *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Lysimachia vulgaris* L., *Milium effusum* L., *Viola uliginosa* Bess., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Asarum europaeum* L.

В других районах Брянщины *C. brizoides* не отмечена, что дает основание рассматривать указанные выше местонахождения восточным пределом ареала этого вида. Ближайшее достоверно известное местонахождение осоки трясунковидной — ст. Буда Кошелевская Жлобинского р-на Гомельской обл. (Флора БССР, 1949).

ЛИТЕРАТУРА

Козловская Н. В. (1974). К флористическому районированию Белоруссии. Бот. ж., 59, 6. — Флора СССР. (1945). IX. — Флора БССР. (1949). I. — Meusel H., E. Jäger, E. Wienert. (1965). Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora, I, II.

Новозыбковский
государственный педагогический институт.

Получено 25 IX 1974.

УДК 631.4 : 582.26 : 634.948 : 581.526.45 (470.311)

О. Я. Чаплыгина

ПОЧВЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ ЛЕСНОГО ЗЛАКОВО-РАЗНОТРАВНОГО ЛУГА И ВЛИЯНИЕ СКАШИВАНИЯ НА ИХ РАЗВИТИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ

O. Ya. CHAPLYGINA. SOIL ALGAE OF FOREST GRASS-FORB MEADOW AND THE INFLUENCE OF MOWING ON THEIR DEVELOPMENT AND DISTRIBUTION

Изучены видовой состав и численность почвенных водорослей лесного злаково-разнотравного луга на дерново-подзолистой почве в Московской области.

Прослежены сезонные изменения в водорослевом сообществе луга. Показано распределение водорослей по профилю почвы. Отмечено положительное влияние июльского скашивания на развитие водорослей: численность их в сентябрьских пробах косимого луга увеличивается примерно в 2 раза по сравнению с численностью на некосимом лугу, существенно изменяется и видовой состав водорослей.

Почвенные водоросли, являясь компонентом биогеоценозов, образуют своеобразные синузии (Новичкова-Иванова, 1967), которые приурочены к определенным почвенным условиям и растительным ассоциациям.

В связи с комплексным биогеоценологическим исследованием лесного злаково-разнотравного луга нами изучены состав, численность, сезонная динамика и вертикальное распределение водорослей в почвах данного биогеоценоза, а также прослежена их реакция на скашивание травы.

Наши исследования проводились весной, летом и осенью 1973—1974 гг. на стационаре лаборатории биогеоценологии Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР в Малинском лесничестве Краснопахорского лесхоза Московской области. Стационар расположен в 50—60 км к югу от Москвы, на водоразделе верховий рек Пахры и Десны, где преобладает дерново-подзолистая почва. Исследуемый луг окружен лещиновым сосняком и занимает площадь приблизительно 400×100 м. Каждый год в конце июля на большей части территории данного участка производился покос травы, и лишь небольшая часть его в течение последних 6 лет не подвергалась скашиванию. За эти годы на некосимом участке сформировалась несколько иная растительная ассоциация, чем на косимом участке. Доминирующими видами некосимого участка являются *Alopecurus pratensis* и *Dactylis glomerata*. На косимом участке преобладают *Trisetum flavescens*, *Alchimilla vulgaris* и *Taraxacum officinale*.

Пробы почв для изучения водорослей брались послойно, через каждые 5 см, с поверхности до глубины 15 см, так как в данных условиях именно до этого уровня глубины отмечается наибольшая биологическая активность (Алексахина, 1971). Параллельно в каждом исследуемом слое определялись влажность и температура почвы. Кроме того, с помощью бура были взяты пробы почвы для исследования водорослей через каждые 10 см до глубины 50 см.

Для анализа водорослей брался смешанный образец почвы, составленный из пяти почвенных монолитов средним объемом 5×2×2 см. Пятикратная повторность отбора проб обеспечивает исчерпывающую характеристику альгофлоры исследуемого участка (Алексахина, 1971). Чтобы предотвратить предвзятость в отборе проб, все монолиты отбирались рендомизированно. Из смешанного образца брались одниграммовые навески почвы с исходной влажностью. В дальнейшем полученные цифры пересчитывались на 1 г абсолютного сухой почвы.

Подсчет численности водорослей проводился в трехкратной повторности в световом и люминесцентном микроскопе МЛ-2 прямым методом С. Н. Виноградского в видоизменении Э. А. Штиной (1956).

Определение видового состава проводилось методом водных и чашечных культур со стеклами обрастания. Для жидких культур применялась питательная среда Данилова на водной вытяжке из исследуемой почвы. Для выращивания водорослей в чашечных культурах использовалась

дистиллированная вода и раствор Бенеке, который благоприятно влияет на развитие всех типов водорослей, и особенно диатомовых (Lund, 1945; Ваулина, 1956).

В результате проведенных исследований в почвах косимого и некосимого лугов было обнаружено 80 видов и разновидностей водорослей, из них: 11 синезеленых, 1 эвгленовая, 25 зеленых, 39 желтозеленых и 4 диатомовых (табл. 1).

По количеству обнаруженных видов оба участка луга существенно не отличаются друг от друга. Наибольшего видового разнообразия достигают здесь зеленые и желтозеленые водоросли, менее разнообразны синезеленые и крайне беден видовой состав диатомей (табл. 1, 2 и 3); однако по степени количественного развития — в той мере как это проявляется в культурах — на первом месте стоят синезеленые и зеленые водоросли. Некосимый луг оказался беднее синезелеными и по видовому составу, и по степени развития, но богаче зелеными, особенно видами рода *Chlamydomonas*, желтозелеными и диатомовыми водорослями (табл. 2).

Доминирующими видами синезеленых водорослей в почве некосимого луга, которые интенсивно разрастаются на стеклах обрастания и в жидких культурах летних образцов, являются *Chlorogloea fritschii* и *Anabaena cylindrica* f. *hollerbachiana*. На участке же, где трава каждый год скашивается, кроме этих видов, массового развития достигают *Nostoc punctiforme* f. *populorum*, *N. paludosum*, *Cylindrospermum muscicola*, *Phormidium foveolarum*, *Oscillatoria brevis*. В работах М. М. Голлербаха (1936) и А. М. Матвиенко (1950) отмечается увеличение количества видов синезеленых водорослей в осенних пробах; мы же наблюдали незначительный спад (табл. 3), что было связано, вероятно, с резким похолоданием, которое наблюдалось в сентябре 1973 г.

На обоих участках как летом, так и осенью наблюдается значительное развитие зеленых водорослей. Это прежде всего такие убиквисты, как *Chlorococcum hypnosporum* и *Spongiococcum tetrasporum*, а также *Chlorella mirabilis*. Виды рода *Chlamydomonas* (*Ch. gloeogama*, *Ch. gelatinosa* и др.) особенно обильно разрастаются в почвах некосимого луга. Осенью, после покоса, когда на скошенном участке создается иной световой режим, чем на нескошенном, в верхних слоях почвы массового развития достигает зеленая нитчатка *Chlorhormidium flaccidum* var. *nitens* (=*Hormidium nitens*).

На косимом и некосимом участках наиболее богат видовой состав желтозеленых водорослей, но массового развития достигают лишь единичные виды. Это прежде всего некоторые представители родов *Pleurochloris*, *Botrydiopsis* и *Characiopsis*. Следует подчеркнуть, что разнообразие желтозеленых водорослей наблюдается как в поверхностном слое, так и на некоторой глубине (табл. 2). Развитие видов *Xanthophyta* в почве на значительной глубине было отмечено и другими авторами (Fritsch, 1936; John, 1942; Flint, 1958; Lund, 1962; Носкова, 1968а; Алексахина, 1971), считающими эти водоросли «теневыми». Интересные данные, подтверждающие «теневыносливость» желтозеленых водорослей, были получены нами при сравнении альгофлоры луга до и после покоса травы. Если в летних пробах (до покоса) представители типа *Xanthophyta* как косимого, так и некосимого лугов почти не отличались друг от друга ни по видовому разнообразию, ни по комплексу доминирующих форм, то осенью на некосимом лугу, как на участке, значительно более затененном, чем косимый луг, существенно увеличилось разнообразие желтозеленых водорослей.

Диатомовые водоросли на некосимом лугу представлены крайне бедно. Массового развития достигают лишь 2 вида — *Hantzschia amphioxys* f. *capitata* и *Stauroneis aerophila*. Все представители *Bacillariophyta* встречались только в самых поверхностных слоях почвы (табл. 2).

Уменьшение видового разнообразия с глубиной (табл. 3) сопровождается некоторым перераспределением доминирующих форм. Так, на обоих участках до глубины 10 см массового развития достигают синезеленые,

ТАБЛИЦА 1

Почвенные водоросли лесного злаково-разнотравного луга

Виды	Некосимый луг	Косимый луг
Cyanophyta		
Chlorogloea fritschii Mitra	+	+
Pleurocapsa minor Hansg. emend. Geitl.	+	+
Nostoc paludosum (Kütz.) Elenk.	+	+
N. punctiforme (Kütz.) Elenk. f. *populorum* (Geitl.) Hollerb.		+
Anabaena cylindrica Lemm. f. *hollerbachiana* Elenk.	+	+
A. variabilis Kütz.	+	+
Cylindrospermum punctatum Woronich.	+	+
Oscillatoria brevis (Kütz.) Gom.		+
Phormidium autumnale Ag. Gom.	+	+
Ph. foveolarum (Mont.) Gom.		+
Ph. tenue (Menegh.) Gom.	+	+
Euglenophyta		
Trachelomonas perforata Awer.		+
Chlorophyta		
Chlamydomonas atactogama Korsch.	+	
Ch. elliptica Korsch.	+	+
Ch. gelatinosa Korsch.	+	+
Ch. globosa Snow	+	+
Ch. gloeogama Korsch.	+	+
Ch. gloeogama Korsch. f. *humicola* Hollerb.	+	+
Ch. macroplastida Lund	+	+
Ch. moewusii Gerloff var. *major* Lund	+	
Ch. snowiae Printz	+	+
Ch. stellata Dill	+	+
Ch. terrestris Boye-Pet.	+	+
Spongiococcum tetrasporum Deason emend. Deason	+	+
Chlorosarcinopsis aggregata Arce et Bold	+	
Ch. dissociata Herndon	+	+
Ch. minor (Gern.) Herndon	+	+
Chlorococcum hypnosporum Starr	+	+
Bracteacoccus sp.	+	+
Myrmecia bisecta Reisigl	+	+
Characium simplicissimum Korsch.	+	+
Chloroplana terricola Hollerb.	+	
Chlorella mirabilis V. Andr.	+	+
Ulothrix variabilis Kütz.		+
Chlorhormidium flaccidum (Kütz.) Fott	+	
Ch. flaccidum (Kütz.) Fott var. *nitens* Menegh. emend. Klebs	+	+
Ch. pseudostichococcum (Heering) Fott		+
Xanthophyta		
Pleurochloris anomala James	+	+
P. imitans Pasch.	+	+
P. magna Boye-Pet.	+	+
P. pyrenoidosa Pasch.	+	+
Botrydiopsis arhiza Borzi	+	+
B. eriensis Snow	+	+
Monodus coccomyxoides Pasch.	+	
M. dactylococcoides Pasch.	+	
M. subterranea Boye-Pet.	+	
Monallantus brevicylindrus Pasch.	+	
Nephrodiella lunaris Pasch.	+	
Pleurogaster lunaris Pasch.	+	
Trachychloron ellipsoideum Pasch.	+	
Polyedriella aculeata Pasch.	+	
Chlorobotrys simplex Pasch.	+	

Виды	Некосимый луг	Косимый луг
Characiopsis acuta (A. Br.) Borzi	+	
Ch. anabaenae Pasch.	+	
Ch. borziana Lemm.	+	
Ch. gracilis Pasch.	+	
Ch. minuta (A. Br.) Lemm.	+	+
Ch. minutissima Pasch.	+	+
Ch. pernata Pasch.	+	
Ch. pinguis Ettl	+	+
Ch. pyriformis (A. Br.) Borzi f. *subsessilis* (Lemm.) Ded.-Stscheg.	+	+
Ch. saccata Carter	+	+
Bumilleriopsis biverruca Pasch.	+	+
B. peterseniana Visch. et Pasch.		+
B. simplex Pasch.		+
B. terricola Matv.	+	+
Ophiocytium maximum Borzi emend. Pasch.	+	+
Heterothrix bristoliana Pasch.	+	+
H. exilis (Klebs) Pasch.		+
H. stichococcoides Pasch.	+	+
Tribonema angustissimum Pasch.	+	+
T. elegans Pasch.		+
T. fonticola Ettl		+
Heterococcus chodatii Visch.	+	+
H. mainxii Visch.	+	+
H. marietanii Visch.	+	
Bacillariophyta		
Stauroneis aerophila Boye-Pet.	+	+
Navicula anglica Ralfs var. *minuta* Cl.	+	
Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grun.	+	+
H. amphioxys (Ehr.) Grun. f. *capitata* O. Müll.	+	+

ТАБЛИЦА 2

Количество видов водорослей в исследованных почвах в разное время года

Участки	Глубина, см	15 VII 1973					20 IX 1973				
		сине-зеленые	зеленые	желто-зеленые	диатомовые	всего	сине-зеленые	зеленые	желто-зеленые	диатомовые	всего
Некосимый луг	0—5	4	11	10	3	28	4	6	13	2	25
	5—10	5	12	9	2	28	4	9	12	—	25
	10—15	5	13	12	1	31	2	10	9	—	21
Косимый луг	0—5	8	12	7	2	29	5	11	4	1	21
	5—10	6	6	12	2	26	3	9	7	—	19
	10—15	5	5	9	—	19	5	8	10	—	23

диатомовые водоросли и виды-убиквисты из зеленых; в слое 10—30 см наряду с убиквистами (*Spongiococcum tetrasporum* и *Chlorococcum hypnosporum*) обильны хламидомонады, а на глубине 50 см основной фон альгопейзажа составляют *Spongiococcum tetrasporum*, *Pleurochloris magna*, *Botrydiopsis eriensis* и виды рода *Characiopsis*.

Анализ видового состава не дает четкой картины сезонной динамики. Мы можем лишь отметить незначительное увеличение видового разнообразия водорослей в летний период, на что также указывали А. М. Матвиенко (1958), Р. М. Куликова (1965) и Т. С. Носкова (1968б). Летнее обогащение флоры, вероятно, можно объяснить метеорологическими

условиями 1973 года. Обилие дождей при сохранении довольно высокой температуры (16—19°) создало благоприятные условия для развития большинства представителей почвенной альгофлоры; особенно характерно появление в массе синезеленых водорослей.

ТАБЛИЦА 3

Количество видов водорослей по профилю дерново-подзолистой почвы лесного луга

Участки	Глубина, см	17 VII 1973				
		синезеленые	зеленые	желтозеленые	диатомовые	всего
Некосимый луг	0—10	3	8	14	2	27
	10—20	2	14	5	1	22
	20—30	1	10	8	—	19
	30—40	1	3	6	—	10
	40—50	2	5	1	—	8
Косимый луг	0—10	8	11	12	4	35
	10—20	9	8	7	3	27
	20—30	3	4	3	1	11
	30—40	3	5	6	1	15
	40—50	3	3	3	1	10

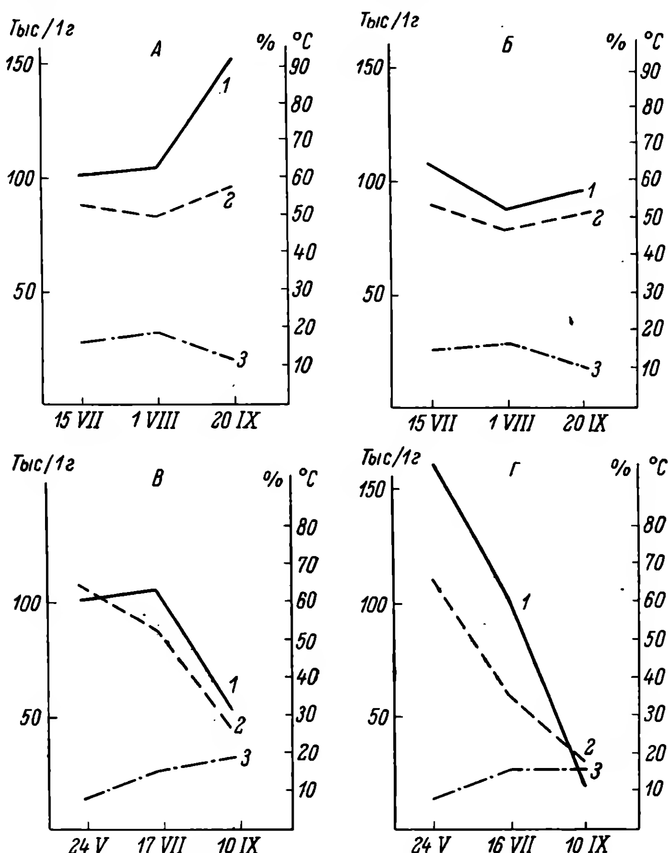
Для получения более точной картины сезонной динамики развития почвенных водорослей необходимо наряду с анализом видового состава использовать их количественную характеристику. Ряд работ, посвященных количественному учету почвенных водорослей (сводные данные см.: Голлербах, Штина, 1969), дает более или менее точные представления о динамике развития водорослей в почве. Одни авторы отмечают максимум их развития весной (John, 1942; Lund, 1945; Байрамова, 1965); другие (Штина, 1959; Куликова, 1965; Аристовская, 1965; Штина, Ройзин, 1966) — осенью, а некоторые исследователи сезонной периодичности в развитии водорослей не наблюдали (Flint, 1958; Драганов, 1964).

Сезонная динамика развития почвенных водорослей обусловлена целым комплексом условий, среди которых наибольшее значение имеют водный и температурный режимы почвы. Район исследования характеризуется умеренно теплым и довольно влажным климатом. В июле часты засухи. Исключение составляли лета 1973—1974 годов, которые были исключительно дождливыми. Осень 1973 г. была ранняя — уже в двадцатых числах сентября выпал снег. Сентябрь же 1974 года был очень сухим и теплым. Это резко отразилось на ходе кривой количества водорослей (см. рисунок). На графиках 1973 года можно видеть увеличение численности водорослей к осени, что объясняется довольно высокой влажностью (51—57% от полной влагоемкости почвы) и еще сравнительно высокой температурой почвы (11—12°). Осенняя засуха 1974 года вызвала резкий спад численности водорослей. Максимум в развитии альгофлоры некосимого луга наблюдался весной, когда влажность почвы достигала 67%. На графике косимого луга можно отметить незначительный подъем численности водорослей в летний период. Это объясняется тем, что за день до сбора проб на этом участке прошел дождь и влажность почвы повысилась с 34 до 53%. Температура же почвы летом была почти в 2 раза выше весенней (см. рисунок, *В*).

Скашивание также повлияло на численность водорослей. Улучшенный световой режим и облегченный доступ влаги на косимом лугу уже к осени дали определенные результаты. Так, в сентябре 1973 г. численность водорослей косимого луга достигала 157 900 клеток на 1 г абсолютно сухой почвы, в то время как на некосимом лугу она была равна лишь 94 300 клеток (см. рисунок, *А*, *Б*). В 1974 г. в сентябрьских пробах

также наблюдалось более интенсивное развитие водорослей на косимом лугу. Численность их здесь достигала 55 900 клеток на 1 г абсолютно сухой почвы, а на некосимом лугу всего лишь 20 000 клеток (см. рисунок, *В*, *Г*).

Сравнивая ход кривых сезонной динамики водорослей, можно видеть, что максимум, до которого доходит кривая, зависит от свойств почвы



Сезонные изменения количества водорослей в слое 0—5 см дерново-подзолистой почвы лесного злаково-разнотравного луга.

На левой оси ординат — число клеток в тысячах на 1 г абсолютно сухой почвы (кривая *1*); *на правой оси ординат* — влажность почвы в % (кривая *2*) и температура почвы в °С (кривая *3*). *А* — косимый участок (лето—осень 1973 г.), *Б* — некосимый участок (лето—осень 1973 г.), *В* — косимый участок (весна—лето—осень 1974 г.), *Г* — некосимый участок (весна—лето—осень 1974 г.).

и растительности данного участка. Так, численность водорослей на косимом и некосимом лугах в течение двух сезонов выражалась величинами одного порядка (табл. 4). Общая же направленность кривой зависит от многих факторов, но главным образом от количества осадков. Этот вывод подтверждается результатами корреляционного анализа. На обоих участках мы наблюдаем положительную корреляцию количества клеток водорослей с влажностью. Так, в 1973 г. на некосимом и косимом участках (см. рисунок, *А*, *Б*) коэффициенты корреляции (*r*) равны соответственно 0.93 и 0.81, а в 1974 г. (см. рисунок, *В*, *Г*) — 0.97 и 0.96, т. е. существует почти прямолинейная зависимость количества водорослей от влажности почвы.

Иная картина наблюдается при рассмотрении зависимости количества водорослей от температуры почвы. Температурный режим почвы влияет на развитие водорослей косвенно, главным образом через влажность. При повышении температуры почвы от 8.5° до 19° мы наблюдали уменьшение количества водорослей. Полученные отрицательные коэффициенты

ТАБЛИЦА 4

Численность водорослей в дерново-подзолистой почве лесного луга в разное время года
(в тысячах клеток на 1 г абсолютно сухой почвы)

Участки	Глубина, см	1973 г.									1974 г.								
		15 VII			1 VIII			20 IX			24 V			16–17 VII			10 IX		
		зеленые и желто-зеленые	диатомовые	всего	зеленые и желто-зеленые	диатомовые	всего	зеленые и желто-зеленые	диатомовые	всего	зеленые и желто-зеленые	диатомовые	всего	зеленые и желто-зеленые	диатомовые	всего	зеленые и желто-зеленые	диатомовые	всего
Некосимый луг	0—5	96.1	11.9	108.0	81.4	8.8	90.2	77.0	17.3	94.3	68.0	96.0	164.0	49.9	53.0	102.9	9.4	10.6	20.0
	5—10	6.0	1.2	7.2	6.4	1.1	7.5	24.7	8.1	32.8	10.7	10.0	20.7	15.6	4.7	20.3	12.7	3.1	15.8
	10—15	—	—	—	3.3	—	3.3	11.2	0.5	11.7	13.2	3.0	16.2	7.6	1.5	9.1	7.0	0.6	7.6
Косимый луг	0—5	85.6	19.6	105.2	98.7	13.3	112.0	103.0	54.9	157.9	68.6	38.6	107.2	79.8	32.5	112.3	43.7	12.2	55.9
	5—10	6.3	—	6.3	9.2	—	9.2	32.3	12.3	44.6	13.3	5.6	18.9	6.9	1.1	8.0	11.3	1.2	12.5
	10—15	1.5	—	1.5	3.3	—	3.3	11.0	1.0	12.0	14.4	3.9	18.3	5.8	0.7	6.5	10.3	—	10.3

корреляции (—0.92; —0.14; —0.7; —0.89) подтверждают, что между количеством водорослей и температурой почвы (в данных интервалах) существует отрицательная зависимость. Это явление, вероятно, можно объяснить тем, что с повышением температуры почвы, как правило, влажность ее уменьшается за счет испарения. А уменьшение влажности почвы приводит к снижению численности водорослей.

В итоге изучения альгофлоры лесного злаково-разнотравного луга на дерново-подзолистой почве мы пришли к следующим выводам.

1. Почвенные водоросли данной растительной ассоциации представлены довольно большим количеством таксонов (80 видов и разновидностей). Наибольшего видового разнообразия достигают желтозеленые (39 таксонов) и зеленые (25 таксонов) водоросли; менее разнообразны синезеленые (11 таксонов) и очень бедны видами диатомеи (4 таксона); эвгленовые водоросли представлены всего лишь одним видом.

2. По степени развития в культурах на первом месте стоят синезеленые и зеленые водоросли.

3. Наибольшее разнообразие видов наблюдается в летних пробах, что, вероятно, связано с благоприятными для развития большинства видов условиями температуры и влажности.

4. Уменьшение видового разнообразия с глубиной сопровождается некоторым перераспределением доминирующих форм. К поверхностным слоям почвы приурочены преимущественно синезеленые и диатомовые водоросли. «Теневыми» формами являются представители *Xanthophyta*. Зеленые водоросли распространены по всему профилю. В самых верхних слоях массового развития достигают зеленые нитчатки, на смену которым при продвижении вглубь приходят виды *Chlamydomonas*, а затем виды-убиквисты *Spongiococcum tetrasporum* и *Chlorococcum hypnosporum*.

5. Нами установлена положительная корреляция количества

клеток водорослей с влажностью почвы. Вычисленные коэффициенты корреляции (0.81—0.97) показывают, что фактор увлажнения почвы в данных условиях играет первостепенную роль для развития почвенных водорослей.

6. Температурный режим почвы влияет на развитие водорослей косвенно, главным образом через влажность почвы. Результаты корреляционного анализа показали, что при температуре почвы 8.5°—19° на лесном злаково-разнотравном лугу наблюдается отрицательная зависимость количества водорослей от данного фактора. Это явление, вероятно, можно объяснить тем, что с повышением температуры почвы, как правило, влажность ее уменьшается за счет испарения. А уменьшение влажности почвы приводит к снижению численности водорослей.

7. Скашивание существенно влияет на видовой состав водорослей. На косимом лугу значительно богаче представлены синезеленые водоросли; массового развития достигает зеленая нитчатка *Chlorhormidium flaccidum* var. *nitens*. На некосимом лугу большого видового разнообразия достигают желтозеленые водоросли и виды *Chlamydomonas*.

8. Скашивание положительно влияет на степень развития водорослей, увеличивая их численность осенью по сравнению с некосимым лугом почти в 2 раза.

ЛИТЕРАТУРА

Алексахина Т. И. (1971). Особенности флоры почвенных водорослей в разных типах леса. Бот. ж., 56, 11. — Аристовская Т. В. (1965). Микробиология подзолистых почв. — Байрамова Л. А. (1965). Сообщества водорослей желтоземно-подзолистой почвы и их изменение при окультуривании. В кн.: Агрохимические и почвенные исследования в Азербайджане. — Ваулина Э. Н. (1956). Состав и распространение водорослей в некоторых характерных почвах БССР. Канд. дисс., БИН, Л. — Голлербах М. М. (1936). К вопросу о составе и распространении водорослей в почве. Тр. БИН АН СССР, сер. II, 3. — Голлербах М. М., Э. А. Штина. (1969). Почвенные водоросли. — Драганов С. И. (1964). Исследования върху водорасловата флора на почвите в България. I. Състав и разпространение на синьозелените водорасли в чернозем-смолницата на Софийско поле. Годишник Софийск. унив., биол. фак., 57, 1. — Куликова Р. М. (1965). Изменение флоры водорослей при окультуривании торфяно-болотной почвы. Бот. ж., 50, 3. — Матвиенко А. М. (1950). Почвенные водоросли заповедника «Лес на Ворскле». Уч. зап. ЛГУ, сер. биол. наук, 25. — Матвиенко А. М. (1958). Почвенные водоросли окрестности Харькова. Бот. ж., 43, 8. — Новичкова-Иванова Л. Н. (1967). Основные принципы и методы фитоценологического исследования почвенных водорослей. В сб.: Современное состояние и перспективы изучения почвенных водорослей в СССР. Киров. — Носкова Т. С. (1968а). Сообщества водорослей некоторых почв Кировской области. Канд. дисс. Киров. — Носкова Т. С. (1968б). Сезонные изменения флоры водорослей в некоторых почвах Кировской области. Бот. ж., 53, 7. — Помелова Г. И. (1969). Применение люминесцентной микроскопии для исследования почвенных водорослей. Бот. ж., 54, 11. — Штина Э. А. (1956). О методе количественного учета почвенных водорослей. Бот. ж., 12, 7. — Штина Э. А. (1959). Водоросли дерново-подзолистых почв Кировской области. Тр. БИН АН СССР, сер. II, 12. — Штина Э. А., М. Б. Ройзин. (1966). Водоросли подзолистых почв Хибин. Бот. ж., 51, 4. — Flint E. A. (1958). Biological studies at some tussock-grassland soils. IX. Algae preliminary observations. Agric. Research, 1, 5. — Fritsch F. E. (1936). The role of the terrestrial algae in nature. Essays in geobotany in honor of W. A. Setchell. — John B. P. (1942). An ecological and taxonomic study of the algae of British soils. Ann. Bot., nov. ser., 22. — Lund J. W. G. (1945). Observation on soil algae. I. The ecology, size and taxonomy of British soil diatoms. Part 1. New Phytologist, 44, 2. — Lund J. W. G. (1962). Soil algae. In: Physiology and biochemistry of algae. N. Y.— London.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

Получено 14 XI 1974.

УДК 581.543 : 581.526.45 (470.22)

В. Ф. Юдина

О СЕЗОННОЙ ДИНАМИКЕ ДУШИСТОКОЛОСКОВЫХ ЛУГОВ КАРЕЛИИ

V. F. YUDINA. ON THE SEASONAL DYNAMICS OF *ANTHOXANTHUM ODORATUM* MEADOWS IN KARELIA

Сезонная динамика душистоколоскового луга изучалась на трансекте, разделенной на площадки по 1 м². Для определения весовых соотношений видов с площадок травостой срезался дважды (каждый раз с 0.5 м²): в стадию конца весны—начала лета и в стадию конца лета (Шенников, 1941). Методом нахождения расстояний в многомерной системе координатных осей (Василевич, 1962) определены количественные показатели сезонной динамики. Показано, что геоботанические описания сообществ душистоколосковой формации, сделанные в конце июня и в августе, не имеют существенных различий. Однако разница в урожае велика, что необходимо учитывать при маршрутных геоботанических исследованиях.

Луговые сообщества отличаются значительной изменчивостью. В связи с различиями в фенофазах разных видов в течение вегетационного периода происходит изменение физиономии лугов, изменяются обилие видов и структура фитоценозов. Сезонной динамике фитоценозов посвящено довольно много работ. Однако, как отмечает Т. А. Работнов (1957), чаще описывалась смена аспектов луговых ценозов; между тем более важное значение имеет изучение количественных соотношений видов и структуры сообществ. Конкретные данные об изменении сравнительного значения разных видов в течение вегетационного периода для ассоциаций луговой растительности немногочисленны. В качестве примеров можно привести наблюдения А. П. Шенникова (1930) на пойменных лугах нижней Волги. Он отметил, что на одном лугу в начале лета лисохвост был втрое многочисленнее костра, но затем изредился, тогда как число побегов костра не изменилось; в результате этого луг превратился из лисохвостного в костровый. Работнов (1957) описал превращение субальпийского луга на Северном Кавказе из чемерицевого в аконитовый, причем у чемерицы, преобладавшей в середине июня, в августе резко сократилось и проективное, и весовое обилие. Г. Ф. Патриевская (1958) отметила, что арундинелловые луга Приморского края в начале лета характеризуются доминированием в травостое не арундинеллы, а келерии. В. П. Голубинцевой (1959) проведено детальное изучение сезонных изменений на суходольных лугах Предуралья. Несколько раз в течение сезона ею проводился подсчет числа особей, изучались структура сообществ и изменение массы агроботанических групп. Выяснено, что в различных типах луговых сообществ изменения числа особей, структуры и соотношения агроботанических групп по массе имеют свою специфику. Интересные исследования сезонной динамики материковых лугов в равнинной части лесной зоны европейской части СССР проведены А. А. Ниценко (1961). И. В. Сырокомская (1971) изучала сезонную и разногодичную изменчивость злаково-разнотравно-манжеткового луга. Ею показано, что доминирование отдельных видов, групп растений, а также тип сообщества в целом остаются довольно устойчивыми в течение вегетационного сезона, продуктивность же надземной фитомассы заметно меняется.

Среди большого разнообразия сезонных изменений нами изучались некоторые признаки состава и сложения (см. Борисова, 1972) травостоя душистоколоскового луга, который, по визуальным наблюдениям, очень изменчив. Исследования проводились в 1967 г. в Олонецком районе Карельской АССР. Изученный участок расположен на южном пологом склоне небольшого холма. Почва подзолистая, легкосуглинистая. Для наблюдений сверху вниз по склону была заложена трансекта 40 м длиной и 1 м шириной, которая была разделена на площадки по 1 м². На каждом квадрате срезался травостой на уровне 5—7 см от поверхности почвы; для определения весовых соотношений видов, слагающих травостой, укосы

разбирались по видам. Первый отбор укосов проводился 28—30 VI — в стадию конца весны—начала лета, второй — 3—6 VIII, в стадию конца лета (стадии называются по Шенникову, 1941). В каждый срок учета срезался травостой с половины квадрата (0.5 м²). Методом нахождения расстояний в многомерной системе координатных осей (Василевич, 1962, 1967, 1969) определены количественные показатели сезонной динамики. Для вычисления количественных показателей использованы весовые соотношения видов.

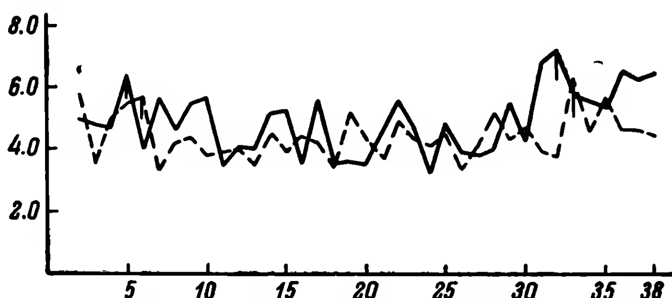


Рис. 1. «Расстояния» между квадратами, вычисленные путем сравнения предыдущего квадрата трансекты с последующим.

По оси абсцисс — номера квадратов; *по оси ординат* — величина расстояния. *Сплошная линия* — первый срок учета; *пунктирная* — второй срок.

Визуально на данном участке можно выделить три сообщества с господством душистого колоска *Anthoxanthum odoratum*,[1] содоминантами которого в верхней части склона являются полевица *Agrostis tenuis* и хвощ *Equisetum pratense*; в средней — чина *Lathyrus pratensis*, клевер *Trifolium pratense*, василек *Centaurea phrygia*, зверобой *Hypericum maculatum*; в нижней — луговик *Deschampsia flexuosa*, лапчатка *Potentilla erecta*. Однако провести границу между названными сообществами было довольно трудно. Поэтому для более объективной оценки различий в структуре травостоя были применены количественные методы. Анализ границ между сообществами проводился двумя способами: 1) сравнением предыдущей площадки с последующей (Beschel, Webber, 1962); 2) сравнением каждой площадки со всеми другими (Василевич, 1967, 1969). Для оценки сходства вычислялось «расстояние» между квадратами в многомерной системе координатных осей. При вычислении «расстояний» мы пользовались квадратными корнями из весового участия видов (Василевич, 1967 : 86).

Результаты сравнения предыдущего квадрата с последующим представлены на графике (рис. 1). Из рис. 1 видно, что «расстояния» между квадратами заметно колеблются в связи с неравномерным распределением видов в травостое. Тем не менее хорошо выделяются два пика с наибольшими различиями, по которым можно судить о границе ценозов. Первый подъем между 5-м и 6-м квадратами отделяет душистоколосковник тонкополевицево-луговохвощевый (Anthoxanthetum odorati tenuisi-agrostidoso-pratensi equisetosum) [2] от душистоколосковника бобово-разнотравного (Anthoxanthetum odorati leguminoso-herbosum); между 34 и 35 квадратами проходит граница между душистоколосковником бобово-разнотравным и душистоколосковником извилистолуговиково-разнотравным (Anthoxanthetum odorati flexuosi deschampsioso-herbosum). Несмотря на то что граница ценозов проводится между двумя квадратами, нельзя представлять ее как линию. Анализ ботанического состава видов показывает, что в пограничных квадратах присутствуют виды обоих гра-

[1] Названия растений приводятся по «Определителю высших растений Карелии» М. Л. Раменской (1960).

[2] Названия ассоциаций даны по М. Л. Раменской (1958).

ничащих сообществ. В. И. Василевич (1967) отмечает, что определение границ растительных сообществ путем нахождения сходства каждой площадки только с соседней может применяться, когда между ценозами имеются более или менее четкие границы. Но там, где изменения растительности постепенны, гораздо правильнее оценивать сходство каждой площадки со всеми другими. В связи с этим нами было определено сходство каждого квадрата со всеми другими в оба срока учета (рис. 2). Как видно из схемы, серии площадок довольно четко распадаются на три группы, которые соответствуют вышеназванным фитоценозам. Аналогичная схема получена и для второго срока учета. С помощью критерия t сделана проверка дискретности выделенных групп (табл. 1).

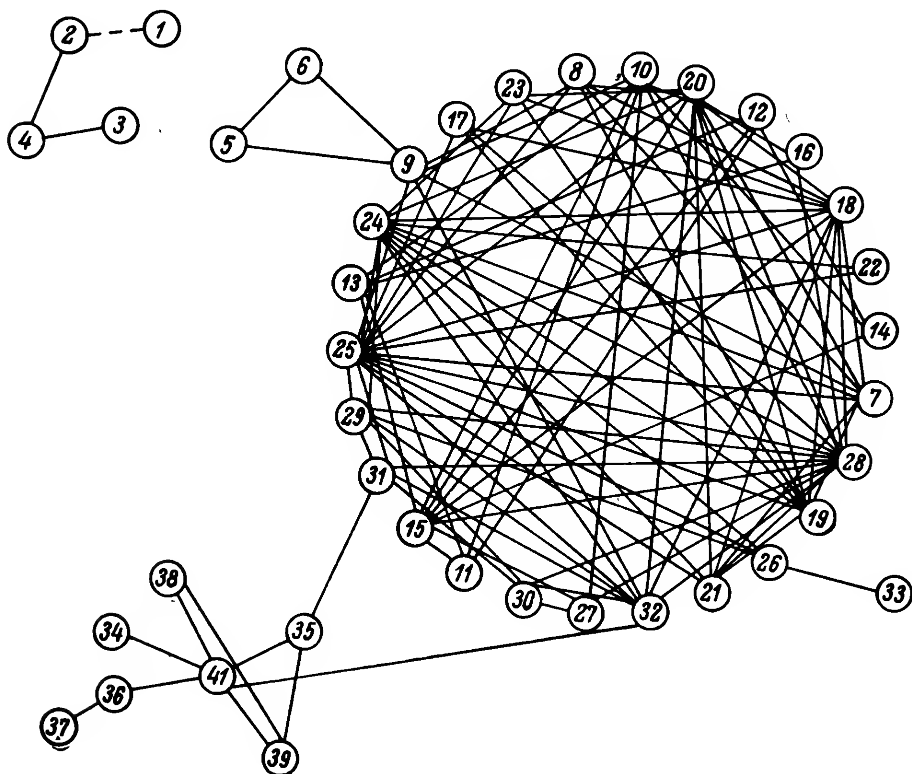


Рис. 2. Схема взаимосвязей квадратов трансекты в первый срок учета.

Сплошными линиями соединены квадраты, имеющие различие не более 5.0 единиц; *прерывистыми* — от 5.0 до 5.5 единиц.

Данные, приведенные в табл. 1, показывают, что в обоих случаях t превышает 5-%-й доверительный уровень. Следовательно, выделенные группы существенно отличаются друг от друга и относятся к разным фитоценозам.

Анализ сообществ, выделенных первым и вторым способом, показал, что границы ценозов в обоих случаях совпадают. Однако при пользовании первым способом значительные различия между квадратами наблюдаются не только на границе сообществ, но и в пределах ценозов за счет большего обилия отдельных видов. Следовательно, более четко выделяются ценозы, когда сравниваются все квадраты друг с другом, что было показано также В. Ф. Лобановой (1971).

Для характеристики фитоценозов были подсчитаны средние арифметические весового участия видов для каждого сообщества. По средним данным весового участия видов найдена величина различия между ценозами в 1-й и 2-й сроки учета (табл. 2).

Как видно из табл. 2, наименьшее различие между ценозами 5.8 единиц. В связи с этим за критерий различия между сообществами можно принять 5.0—5.5 единиц. При величине различия меньше 5.5 единиц ценозы относятся к одной ассоциации. Этот критерий мы использовали для сравнения сообществ в сезонной динамике. Различие, высчитанное по методу «расстояний» между 1-м и 2-м сроками учета для душистоколосковника тонкополевицево-луговохвощевого, равно 4.1, для душистоколосковника бобово-разнотравного — 2.6, для душистоколосковника извилистолуговиково-разнотравного — 3.9 единиц. Следовательно, различия между сообществами в сезонной динамике значительно меньше величины различий между разными ассоциациями. Существенных изменений в количественном соотношении между видами в зависимости от сроков учета также не наблюдается.

ТАБЛИЦА 1

Показатели дискретности выделенных групп душистоколоскового луга

Группа	Квадраты	n	σ^2	m^2	$M_1 - M_2$	t
I	1—4	4	20.74	5.18	5.03	2.05
II	5—34	30	23.76	0.83	6.01	3.63
III	35—41	6	11.44	1.90		

По некоторым другим свойствам ценоза отмечены весьма существенные сезонные изменения. Урожайность надземной массы во всех ценозах увеличилась во 2-й срок учета. Так, вес надземной фитомассы в 1-й срок учета в душистоколосковнике тонкополевицево-луговохвощевом составил 280 г/м², в душистоколосковнике бобово-разнотравном — 136 г/м², в душистоколосковнике извилистолуговиково-разнотравном — 94 г/м², во 2-й срок учета — соответственно 436, 364 и 235 г/м². Изменилось соотношение групп растений по фенологическому развитию. Во всех ценозах во 2-й срок учета уменьшилась фитомасса весенних (F) видов и увеличилась масса летних (S_1) и позднелетних (S_2) видов (табл. 3).

ТАБЛИЦА 2

Показатели различия между сообществами душистоколоскового луга

Срок учета	Различия между 1-м и 2-м ценозами	Различия между 2-м и 3-м ценозами	Различия между 1-м и 3-м ценозами
Конец весны—начало лета	6.9	5.8	8.7
Конец лета	6.1	6.9	9.0

ТАБЛИЦА 3

Соотношение видов растений по фенологическому развитию в ценозах душистоколоскового луга (в %)

Срок учета	Д. тонкополевицево-хвощевый			Д. бобово-разнотравный			Д. извилистолуговиково-разнотравный		
	F	S_1	S_2	F	S_1	S_2	F	S_1	S_2
Конец весны—начало лета	42.5	31.5	26.0	14.9	59.9	25.2	24.3	59.0	16.7
Конец лета	18.0	48.3	33.7	8.9	57.3	33.8	17.7	63.8	18.6

Из табл. 3 видно, что в душистоколосковнике тонкополевицево-луговохвощевом резко уменьшилась фитомасса весенних видов, увеличилась надземная масса летних и позднелетних видов. В душистоколосковнике

бобово-разнотравном во 2-й срок учета несколько уменьшилась масса летних видов и увеличилась фитомасса позднелетних видов. Такие изменения в соотношении фенологических групп растений объясняются тем, что весенние виды, как рано развивающиеся, к концу июня (т. е. к 1-му сроку учета) достигли полного развития и биомасса их была значительной, в то время как летние и позднелетние виды были еще недостаточно развиты. Ко 2-му сроку учета летние и позднелетние виды полностью развились, поэтому их масса заметно увеличилась. В зависимости от состава видов в фитоценозах происходило увеличение фитомассы летних или позднелетних видов.

Таким образом, изучение строения фитоценозов в сезонной динамике показало, что по некоторым свойствам ценоза наблюдаются различия в течение вегетационного периода, но в целом состав и структура сообщества изменяются незначительно. Поэтому геоботанические описания фитоценозов душистоколосковой формации, сделанные в конце июня и в августе, не имеют существенных различий. Однако разница в урожае велика. В связи с этим образцы, отобранные в ранние сроки, дадут заниженные данные по урожайности душистоколосковых лугов, что необходимо учитывать при маршрутных геоботанических исследованиях. Наши данные согласуются с аналогичными результатами, полученными И. В. Сырокомской (1971) для злаково-разнотравно-манжеткового луга.

ЛИТЕРАТУРА

Борисова И. В. (1972). Сезонная динамика растительного сообщества. Полев. геобот., IV. — Василевич В. И. (1962). О количественной мере сходства между фитоценозами. Пробл. бот., VI. — Василевич В. И. (1967). К методике анализа границ фитоценозов. Бюлл. МОИП, отд. биол., 72, 3. — Василевич В. И. (1969). Статистические методы в геоботанике. — Голубинцева В. П. (1959). Сезонные изменения в травостое суходольных лугов Предуралья. Уч. зап. Уральск. гос. унив., 32. — Лобанова В. Ф. (1971). Количественный анализ границ некоторых луговых фитоценозов Карелии. В сб.: Количественные методы анализа растительности. Рига. — Ниценко А. А. (1961). О некоторых вопросах изучения лугов в связи с их сезонной изменчивостью. Вестн. ЛГУ, 15. — Патриевская Г. Ф. (1958). Луга колхоза им. Ильича (с. Астраханка) Ханкайского района Приморского края и пути их улучшения. Автореф. дисс. — Работнов Т. А. (1957). Основные виды изменчивости луговой растительности. Бюлл. МОИП, отд. биол., 62, 5. — Раменская М. Л. (1958). Луговая растительность Карелии. — Сырокомская И. В. (1971). Сезонная и разногодичная динамика продуктивности фитомассы злаково-разнотравно-манжеткового сообщества. Бот. ж., 56, 8. — Шенников А. П. (1930). Волжские луга Средне-волжской области. — Шенников А. П. (1941). Луговедение. — Beschel R. E., P. J. Webber. (1962). Gradient analysis in swamp forest. Nature, 194, 4824.

Институт биологии
Карельского филиала
Академии наук СССР,
г. Петрозаводск.

Получено 9 I 1974.

УДК 631.547.1 : 581.46 : 633.811.615

А. Е. Проценко, Н. А. Сургучева

О ПРИРОДЕ ПОЗЕЛЕНЕНИЯ ЦВЕТКОВ РОЗЫ

A. E. PROTSENKO, N. A. SURGUCHEVA. ON THE NATURE OF THE ROSE FLOWERS GROWING GREEN

Показано присутствие микоплазмоподобных организмов во флоэмных клетках «зеленой» розы. Фактор позеленения цветков розы удалось передать прививкой, а также посредством повилики с больной розы на петунию, у которой при этом наблюдали деформацию и позеленение цветка. В клетках флоэмы такой петунии также обнаружены микоплазмоподобные тела. Полученные данные позволяют рассматривать «зеленую» розу как растение, пораженное заболеванием микоплазменной этиологии, и не выделять ее в особый ботанический вид, как было принято ранее.

Среди множества декоративных растений обращает на себя внимание роза с зелеными цветками. Ее лепестки представляют собой зеленые

листочки с хорошо выраженной центральной жилкой и зубчатыми краями. Тычинки и рыльца пестиков также превращены в своеобразные листочки. В коллекциях ботанических садов эта роза обозначена как «*Rosa viridiflora* (Be) Bambridge und Harrison, 1856». Растения этого «вида» стерильны и редко встречаются (рис. 1).



Рис. 1. Цветки розы (*слева* — «зеленой», *справа* — здоровой).

В литературе описано более 200 видов культурных, диких и сорных растений, у которых наблюдается позеленение цветков и превращение генеративных органов в зеленые листочки (Проценко, 1957, 1961; Проценко А. и Е. Проценко, 1964; Развязкина, 1959; Mišiga и др., 1960). Известно, что причиной такой своеобразной деформации цветков часто является заражение растений возбудителями заболеваний из группы желтух.

Мы предположили, что и «зеленая» роза — это не особый ботанический вид, как считали из-за своеобразия ее цветка, а пораженное желтухой растение.

Ранее нами было показано, что возбудитель позеленения цветков розы может быть передан с помощью повилики *Cuscuta campestris* на петунию *Petunia hybrida*, у которой удалось вызвать позеленение цветков (Проценко и др., 1972). Из бутонов зараженного растения развивались цветки с разросшимися широкими чашелистиками. Венчик был недоразвитый, позеленевший, тычинки и пыльники также недоразвиты. Завязь прорастала в два листочка или в облиственный побег. Заболевание многократно пассировалось с петунии на петунию с помощью повилики или путем прививки больных побегов. При попытке передать с помощью повилики возбудителя с петунии, зараженной фактором позеленения цветков розы, на здоровую розу у последней появились признаки деформации цветка.

Эти факты свидетельствуют об инфекционном характере исследуемого заболевания розы. Однако возбудитель позеленения цветков розы, видимо вирусной природы, не был идентифицирован.

При многих желтушных заболеваниях в последние годы показано присутствие в тканях пораженных растений микоплазмоподобных организмов. На основании этого предполагается микоплазменная этиология подобных заболеваний (Kleinhempel и др., 1971; Hampton, 1972).

Мы исследовали на присутствие микоплазмоподобных организмов молодые верхушечные побеги и части видоизмененного цветка «зеленой»

розы, а также цветка петунии, зараженной возбудителем позеленения цветков розы. В работе был применен метод электронной микроскопии ультратонких срезов растительной ткани. Исследуемый материал фиксировали четырехокисью осмия по Миллонигу (Millonig) с последующим обезвоживанием спиртами и заключением в метакрилаты. Срезы толщиной ~50 нм помещали на сетки с формваровой пленкой-подложкой, красили цитратом свинца по Рейнольдсу (Reynolds) и просматривали в электронном микроскопе JEM-7.

В клетках флоэмы «зеленой» розы нами были обнаружены микоплазмоподобные тельца, расположенные небольшими группами обычно у оболочки клетки (рис. 2, *а*, см. вклейку). Хорошо заметна характерная внутренняя структура: ядерная зона с сеткой ДНК-подобных нитей, рибосомоподобные гранулы, расположенные по периферии, а также трехслойная цитоплазматическая мембрана.

По форме и строению обнаруженные тельца сходны с описанными при других желтушных заболеваниях растений. В основном они были округлыми или слегка вытянутыми, иногда с перетяжкой в центре, напоминающими восьмерку. Очевидно, такие тельца находятся в стадии бинарного деления. У вытянутых форм нередко наблюдалось несколько перетяжек, сегментирующих их на отдельные участки, что также является одним из способов репродукции микоплазм. На рис. 2, *б* (см. вклейку) зафиксирован момент отделения такого сегмента от материнской клетки; заметен еще сохранившийся цитоплазматический мостик между ними. Средний размер телец в диаметре был ~380 нм, при толщине мембраны ~10 нм.

Просматривая срезы молодых побегов петунии, зараженной через повилику фактором позеленения цветков розы, мы также наблюдали небольшие группы круглых или слегка вытянутых микоплазмоподобных телец, локализующихся у клеточной оболочки (рис. 3, см. вклейку). Их средний диаметр был ~450 нм.

В здоровом, контрольном, материале микоплазмоподобных телец обнаружено не было.

На основании полученных данных мы считаем, что «зеленую» розу не следует выделять в особый ботанический вид, а нужно рассматривать как растение, пораженное заболеванием микоплазменной этиологии.

ЛИТЕРАТУРА

П р о ц е н к о А. Е. (1957). Вирусные и сходные с ними болезни растений Главного ботанического сада АН СССР. Бюлл. Гл. бот. сада АН СССР, 27. — П р о ц е н к о А. Е. (1961). Позеленение и израстание цветков. Цветоводство, 4. — П р о ц е н к о А. Е., Е. В. К у в ш и н о в а, Е. П. П р о ц е н к о. (1972). Деформация и позеленение цветков у розы под влиянием вирусной инфекции. Бюлл. Гл. бот. сада АН СССР, 83. — П р о ц е н к о А. Е., Е. П. П р о ц е н к о. (1964). Вирусные болезни декоративных растений. В кн.: Вирусные болезни растений. — Р а з в я з к и н а Г. М. (1959). Цикада Aphrodes bicinctus Schrank — переносчик нового вирусного заболевания клевера — позеленения цветков. Зоол. ж., 38, 3. — K l e i n h e m p e l H., W. L e h m a n n, D. S p a a r. (1971). Mycoplasmaähnliche Organismen als mögliche Erreger von Pflanzenkrankheiten. Fortschrittsberichte Landwirtschaft u. Nahrungsgüterwirtschaft, 9, 2. — H a m p t o n R. O. (1972). Mycoplasmas as plant pathogens: perspectives and principles. Ann. Rev. Plant Physiol., 23 (Palo Alto, California, U. S. A.).— M i š i g a S., M. M u s i l, V. V a l e n t a. (1960). Niektore hostitel'ske rastliny virusu selenokvetosti dăteliny. Biologia (Bratislava), 15, 7.

Институт микробиологии
Академии наук СССР,
Москва.

Получено 12 VII 1974.

УДК 581.543+581.5 : 581.526 : 53 (571.55)

А. А. Горшкова

РИТМИКА РАЗВИТИЯ И ЭКОЛОГИЯ СТЕПНЫХ РАСТЕНИЙ ЗАБАЙКАЛЬЯ

A. A. GORSHKOVA. DEVELOPMENTAL RHYTHMS AND ECOLOGY OF STEPPE PLANTS OF TRANS-BAIKALIAN REGION

Изложены результаты анализа ритма развития степных растений Забайкалья в связи с их экологией. Показано, что отдельные экологические группы в разной степени специализированы по срокам цветения. Эуксерофиты и криоксерофиты хорошо адаптированы к засушливым условиям весны и первой половины лета. Вместе с тем большое число видов из упомянутых групп цветет во вторую половину вегетационного сезона, влажную и теплую. В противоположность этим группам мезоксерофильные и ксеромезофильные виды фазу генеративного развития проходят во вторую половину вегетационного сезона, наиболее благоприятную по погодным условиям.

Познание ритмики развития видов различной экологии помогает понять пути их адаптации к среде обитания, оно необходимо также для целей более полной комплексной оценки отдельных экотипов растений.

Наши наблюдения по данному вопросу были проведены в Онон-Аргунских степях, которые по мнению В. Б. Сочавы и др. (1963) не имеют себе аналогов на территории Советского Союза и являются криоксерофильным центральноазиатским вариантом настоящих степей.

Крайняя континентальность климата определяет довольно теплое, но короткое лето (средняя температура воздуха в июле 23°, абсолютный максимум 38—40°) и суровую продолжительную зиму (средняя температура января —28°, в отдельные сроки может опускаться до —50°). Особенно понижен температурный режим почв, на глубине 3 м в течение всего сезона сохраняется вечная мерзлота. Общее количество осадков невелико (257 мм для Гидрометеорологической станции Борзя) и неравномерно распределяется по сезону. Особенно засушливы весна и начало лета, в это время часто происходит «выгорание» степной растительности и гибель посевов сельскохозяйственных культур. Основное количество осадков приходится на июль и август месяцы.

Отдельные компоненты степных сообществ весьма разнообразны по своей экологии, в частности, широко распространены криоксерофиты, придающие степям Забайкалья своеобразный облик. Их участие определяется сочетанием двух экологических факторов — недостаточным увлажнением и наличием вечной мерзлоты. Криоксерофиты представлены степным розеточным и полурозеточным разнотравьем, с большим числом вертикальных, погруженных в почву корневищ, с преобладающей подушковидной формой роста (*Filifolium sibiricum*, [1] *Arctogeron gramineus*, *Pulsatilla turczaninovii*, *Oxytropis filiformis*, *O. myriophylla* и др.).

Комплексная оценка этой экологической группы дана нами в специальной статье (Горшкова, Копытова, 1971), поэтому только заметим, что в двух наиболее распространенных степных сообществах (типчаково-нителистниковом и вострецово-ковыльном), насчитывающих 89 видов, криоксерофиты составляют 17.9%.

Наиболее многочисленны по числу видов настоящие ксерофиты или эуксерофиты (47.4%), представленные ксероморфным степным разнотравьем, а также полукустарничками и кустарниками. К числу наиболее типичных растений этой экологической группы относятся *Potentilla acaulis*, *P. leucophylla*, *Leontopodium leontopodioides*, *Veronica incana*, *Artemisia frigida*, *Caragana microphylla* и др. К составу настоящих ксерофитов следует отнести также виды с различной степенью выраженности суккулентной структуры (*Orostachys spinosa*, *Sedum aizoon*, *Iris dichotoma*, *Gypsophila dahurica* и др.).

[1] Названия видов даны по «Флоре Средней Сибири» М. Г. Попова, 1957 (I) и 1959 (II).

Узколистные дерновинные злаки, представляющие собой своеобразную жизненную форму растений степного ландшафта, Д. И. Колпиков (1957), а затем П. А. Генкель (1971) выделяют в особую экологическую группу стипаксерофитов. Предложенное название нам представляется не совсем удачным, однако несомненно одно, что выделение узколистных дерновинных злаков в самостоятельную экологическую группу вполне целесообразно. Судя по полученным нами показателям водного баланса, интенсивности фотосинтеза, уровню содержания азота и фосфора, стипаксерофиты занимают четко обособленное положение среди других экологических типов растений. Из их числа наиболее широко распространены в степных растительных сообществах Забайкалья *Stipa baicalensis*, *Festuca lenensis* и *Koeleria gracilis*. Они являются соэдификаторами и доминантами. Однако видовое разнообразие злаков невелико, и на долю стипаксерофитов от общего числа видов приходится не более 6.7%.

ТАБЛИЦА 1

Фитоценотическая роль различных экологических групп степных сообществ Забайкалья (процент участия в продуктивности надземной массы, июль)

Сообщество	Эуксерофиты	Стипаксерофиты	Криоксерофиты	Ксеромезофиты	Мезоксерофиты	Галоксерофиты	Суккуленты
Типчаково-нителистниковое	12.7	12.8	60.5	2.3	9.9	0.7	1.1
Вострецово-ковыльное	35.9	35.5	3.2	7.4	5.7	12.2	0.2

Значительное число видов (19.0%) входит в состав мезоксерофитов или гемиксерофитов по Генкелю (1946). Для них характерна безрозеточная высокостебельная форма роста и короткий период вегетации (*Stellera chamaejasme*, *Polygonum angustifolium*, *Scutellaria baicalensis* и др.).

Наконец, небольшое число видов (7.9%) относительно мезофильной структуры, с широкими листовыми пластинками, может быть отнесено к группе ксеромезофитов (*Sanguisorba officinalis*, *Hemerocallis minor*, *Serratula centauroides* и др.).

Галоксерофиты малочисленны по видовому составу (1.1%), из них широкое распространение имеет только *Aneurolepidium pseudoagropyrum*.

Особенности водного баланса каждой из упомянутых групп были рассмотрены в нашей работе (Горшкова, 1966).

Сведения по процентному участию видов в составе экологических групп следует дополнить представлением о их фитоценотической роли, поскольку при количественном учете в одну группу входят и редкие, и доминирующие виды. В частности, это относится к стипаксерофитам, не имеющим большого видового разнообразия, но играющим значительную роль в сложении сообществ (табл. 1).

Известно, что выделение экологических групп растений основано на отношении растений к влаге, формирующем определенные морфологические, анатомические и физиологические особенности видов. Вместе с тем этот основной показатель — водный баланс (и, следовательно, степень засухоустойчивости растений) — довольно тесно связан также и с ритмом развития, присущим тому или иному виду. Подобная точка зрения разделяется рядом авторов (Григорьев, 1955; Горшкова, 1966; Рахманина, 1970).

Ю. С. Григорьев (1955) обращает внимание на тот факт, что эфемеры, обладающие весьма своеобразными чертами экологии и физиологии, были выделены прежде всего по ритму сезонного развития. Ряд других экологических групп пустынных растений Средней Азии, которые наблюдал этот автор и получил для них показатели по водному режиму, также достаточно четко дифференцируются и по ритму развития.

Весьма интересные выводы в этом плане сделаны также А. Т. Рахманиной (1970). По ее мнению, а она провела весьма обстоятельное изуче-

ние отдельных показателей водного режима доминантов растительных сообществ восточноевропейской лесотундры, основные черты водного режима определяются больше всего не экологической принадлежностью вида, а ритмикой его развития, в частности продолжительностью вегетации, длительностью жизни ассимиляционного аппарата. Рахманина выделяет три основные группы по ритму развития (или феноритмотипа по Борисовой, 1972): вечнозеленые растения с пониженной интенсивностью транспирации и низким содержанием воды в листьях; летнезеленые с высокой интенсивностью транспирации и повышенным содержанием воды в листьях; летне-зимнезеленые растения, обладающие средними величинами транспирации и содержания воды в листьях. Использованные этим автором другие показатели водного режима — содержание связанной и свободной воды, осмотическое давление клеточного сока — также тесно связаны с ритмом развития.

ТАБЛИЦА 2

Участие видов различной экологии (в %) в составе групп растений по срокам цветения, процент от общего количества видов

Экологическая группа	Сезонные группы растений			
	ранневесенние	поздневесенние	раннелетние	позднелетние
Эуксерофиты	4.5	11.3	15.8	18.0
Криоксерофиты	1.1	6.7	6.7	3.4
Мезоксерофиты	1.1	0.0	6.7	11.2
Стипаксерофиты	0.0	0.0	5.6	1.1
Ксеромезофиты	0.0	0.0	3.4	3.4

Видовой состав степных сообществ Забайкалья не столь разнообразен по набору феноритмотипов, по классификации Борисовой он представлен видами с весенне-летне-осенней вегетацией и с периодом зимнего покоя. Однако сопряженный анализ продолжительности вегетации и водного режима, выполненный нами ранее (1966), свидетельствует о существовании подобной зависимости. Коротко напомним, что наиболее высокая интенсивность транспирации наблюдалась нами у видов с укороченным периодом вегетации, длящимся не более 3—3.5 месяцев. По своей экологии они являются мезоксерофитами (*Polygonum angustifolium*, *Stellera chamaejasme* и др.). Растения с более продолжительным периодом вегетации обладают значительно более низкой интенсивностью транспирации.

Таким образом, сопряженное изучение ритма развития и водного режима, выполненное рядом авторов в различных природных зонах и с растениями, обладающими различными феноритмотипами, свидетельствует о тесной взаимосвязи этих двух сторон жизнедеятельности растений.

Представляется, что не менее интересно проанализировать связь экологии видов и ритмики развития и в другом аспекте, а именно — учесть принадлежность видов разной экологии к отдельным группам по срокам цветения.

Особенности температурного режима и влагообеспеченности территории определяют преобладание летних и позднелетних по срокам цветения групп растений. Ранневесенние составляют только 7.6%; поздневесенние — 19%; раннелетние — 37.0% и позднелетние — 35.8%.

В группу ранневесенних мы отнесли виды, цветущие в первой половине мая; к поздневесенним — с цветением во второй половине мая; к раннелетним — с цветением в июне и первой половине июля и к позднелетним — виды, цветущие во второй половине июля и в августе.

Таким образом, большинство видов (72.8) имеют летний и позднелетний сроки цветения, в отличие от степей Аскания-Нова, где, по данным Е. И. Коротковой (1957), напротив, преобладают растения весеннего цикла цветения — 73%.

Имея общее представление о сроках цветения, весьма важно проанализировать, каким образом распределяются виды той или иной экологической группы по срокам цветения, поскольку эта сторона биологии растений может характеризовать степень их адаптации к различным погодным условиям вегетационного сезона. Произведенные расчеты (табл. 2) свидетельствуют о том, что отдельные экотипы весьма неоднородны по срокам цветения. Интересен также тот факт, что эуксерофиты довольно равномерно распределяются по всем сезонным группам по срокам цветения, т. е. они достаточно хорошо адаптированы к засушливым условиям весны и первой половины лета, а также полно используют и вторую половину вегетационного сезона, наиболее влажную и теплую.

Приуроченность отдельных видов эуксерофитов к той или иной группе по срокам цветения определяется в основном степенью сформированности побега в почках возобновления к концу вегетационного сезона.

Весьма слабо выражена зависимость сроков цветения от погодных условий вегетационного сезона у группы криоксерофитов, большое число их цветет в первую половину вегетационного сезона (май и июнь) в довольно жестких условиях среды, связанных с сильным иссушением почвы и малоблагоприятным температурным режимом.

В противоположность двум упомянутым, три последующие экологические группы представлены преимущественно ранне- и позднелетними видами. Тот факт, что мы не находим среди ксеромезофитов ни ранневесенних, ни поздневесенних видов, весьма примечателен. Пониженные температуры весны и недостаточные запасы влаги в почве затрудняют прохождение генеративного цикла развития растений. Близки к этой группе по срокам цветения мезоксерофиты. Исключение составляет лишь один вид — *Carex pediformis*, цветущий в первой половине мая.

Значительно труднее с общих позиций ксероморфизма объяснить поведение стипаксерофитов, среди которых мы также не находим ни ранневесенних, ни поздневесенних видов, тем более что группу узколистных дерновинных злаков принято считать типичными ксерофитами. Однако в отличие от эуксерофитов, из числа двудольных, злакам присущи пассивные формы адаптации к засухе (прекращение вегетации в наиболее засушливые периоды), чем, вероятно, и определяется присущий им сезонный ритм развития.

Таким образом, анализ экологических типов степных растений Забайкалья свидетельствует о четко выраженной их специализации по срокам цветения. Эуксерофиты, включающие большое число видов ксероморфного степного разнотравья, представлены всеми сезонными группами, и каждая из них четко различается степенью сформированности почек возобновления. Они хорошо адаптированы к засушливым условиям весны и первой половины лета, а также полно используют и вторую половину вегетационного сезона — влажную и теплую. Весьма слабо выражена зависимость сроков цветения от погодных условий вегетационного сезона и у группы криоксерофитов. Вместе с тем стипаксерофиты, мезоксерофиты и ксеромезофиты представлены только летними по срокам цветения видами; для них оказалось не характерно цветение в первую (сухую и холодную) половину вегетационного сезона, цветение их сдвинуто на вторую половину лета, когда выпадают дожди и температура воздуха наиболее высокая. В других провинциях Евразиатской степной зоны соотношение сезонных групп цветения и экологических типов будет иным, в соответствии с климатическими особенностями отдельных территорий.

ЛИТЕРАТУРА

Борисова И. В. (1972). Сезонная динамика растительного сообщества. Полевая геоботаника, IV. — Генкель П. А. (1946). Устойчивость растений к засухе и пути ее повышения. Тр. Инст. физиол. раст. АН СССР, V, 1. — Генкель П. А., Р. Г. Абдиева. (1971). О жароустойчивости гемиксерофитов. В сб.: Физиология засухоустойчивости растений. — Горшкова А. А. (1966). Биология степных пастбищных растений Забайкалья. Горшкова А. А., Л. Д. Копытова. (1971).

Биологические особенности криоксерофитов Забайкалья. В сб.: Физиология засухоустойчивости растений. — Григорьев Ю. С. (1955). Сравнительно-экологическое исследование ксерофилизации высших растений. — Колпиков Д. И. (1957) Сравнительное изучение водного режима и засухоустойчивости стипаксерофитов. В сб. Памяти академика Н. А. Максимова. — Короткова Е. И. (1957). Динамика развития типчаково-ковыльной заповедной степи Аскания-Нова в связи с погодными условиями. Бот. ж., 42, 6. — Рахманина А. Т. (1970). Водный режим растений. В сб.: Экология и биология растений восточноевропейской лесотундры. — Сочава В. Б., В. А. Рящин, А. В. Белов. (1963). Главнейшие природные рубежи в южной части Восточной Сибири. Докл. Инст. геогр. Сибири и Дальнего Востока, 4.

Сибирский институт
физиологии и биохимии растений
Сибирского отделения Академии наук СССР,
г. Иркутск.

Получено 11 III 1974.

УДК 632.51 (471.41)

В. В. Туганаев

НЕКОТОРЫЕ ПРИЧИНЫ ДИНАМИКИ ВИДОВОГО СОСТАВА РАСТЕНИЙ-ЗАСОРИТЕЛЕЙ ПОЛЕЙ ТАТАРИИ

V. V. TUGANAEV. SOME REASONS OF SPECIFIC COMPOSITION DYNAMICS OF PLANTS-CONTAMINATORS IN FIELDS OF TATARIA

В статье приводятся данные, свидетельствующие о значении в динамике видового состава сорных растений Татарии за последние 50 лет таких факторов, как обработка почв, очистка посевного материала и состав возделываемых культур.

За последние 40—50 лет, в связи с поднятием культуры земледелия, произошло уменьшение засоренности полей. Существенные изменения за это время претерпел также состав основных компонентов засорителей агрофитоценозов. Об этом применительно к территории Татарии мы сообщали в одной из своих работ (Туганаев, 1970). Несомненно, что в динамике состава сорных растений полевых сообществ важнейшую роль сыграли улучшение качества обработки почв, более тщательная очистка посевного материала и изменение структуры посевных площадей.

За отмеченный период произошло увеличение глубины вспашки с 10—13 см в 20-х годах до 25—32 см в 70-х годах, введена зяблевая вспашка, освоены паропропашные севообороты, регулярно проводятся предпосевные культивации и другие агромероприятия. Интенсификация обработки почв послужила, на наш взгляд, главной причиной изменения роли в последние 4—5 десятилетий сорных растений, размножающихся вегетативным путем. Перечень таких видов с указанием их встречаемости на полях озимой ржи, яровой пшеницы, овса и гречихи в 20-х и 70-х годах приведен в таблице (прочерки в графах означают отсутствие вида).

Данные о распространении растений в посевах за 20-е годы взяты из работ М. В. Маркова (1933). Состав ведущих сорняков полевых сообществ за 70-е годы определен на основании обработки геоботанических описаний агрофитоценозов, сделанных экспедицией Казанского университета (КГУ) в 1967—1972 годах. Размер учетной площади равен 100 м^2. Таких описаний Марковым сделано 653, экспедицией КГУ — 891.

Виды №№ 1—28 объединены в I группу, которая распадается на две подгруппы. Первая подгруппа №№ 1—25 в своем составе имеет виды, сократившие свою роль в засорении полей. Здесь преобладают вегетативно слабоподвижные растения — кистекорневые, стержнекорневые, а также корневищные с неглубоко залегающими подземными органами, двулетники и другие, на которые интенсивная обработка почв оказала сильное угнетающее воздействие. Во второй подгруппе значатся растения №№ 26-28, обладающие энергичным вегетативным размножением при помощи корневых отпрысков и усилившие свои позиции на полях в последние 40-50 лет.

Сравнительные данные о встречаемости главнейших растений-засорителей в посевах различных культур на полях Татарской АССР в 20-х и в 70-х годах (в процентах)

Вид	Рожь		Пшеница		Овес		Гречиха	
	Годы							
	20-е	70-е	20-е	70-е	20-е	70-е	20-е	70-е
I группа								
1. *Achillea millefolium* *	26.9	5.4	39.0	—	42.8	—	14.1	—
2. *Anthemis subtinctoria*	33.2	6.5	20.4	2.2	24.2	1.3	16.9	1.8
3. *Arctium tomentosum*	27.1	2.7	37.3	0.5	26.6	0.6	9.9	0.6
4. *Artemisia absinthium*	93.1	12.5	84.8	2.1	93.8	4.4	78.9	2.4
5. *A. vulgaris*	25.0	29.3	23.7	10.1	47.3	14.4	36.6	10.7
6. *Bunias orientalis*	2.8	—	3.4	—	9.0	0.6	9.9	—
7. *Cichorium inthybus*	20.1	1.6	35.6	—	33.9	1.9	35.2	—
8. *Dracocephalum thymiflorum*	56.9	7.6	33.9	5.8	33.0	1.9	16.9	3.5
9. *Elytrigia repens*	45.1	7.5	10.2	2.1	30.4	0.6	56.3	7.6
10. *Inula britannica*	4.2	—	6.8	—	17.9	0.6	4.2	—
11. *Knautia arvensis*	15.3	18.0	18.7	12.3	26.6	15.7	31.0	5.9
12. *Lactuca serriola*	16.6	3.5	13.6	0.5	4.5	—	5.6	—
13. *Linaria vulgaris*	54.2	13.6	74.6	5.3	87.5	1.3	73.3	1.8
14. *Melilotus albus*	33.3	2.2	56.0	3.7	56.3	3.8	33.8	—
15. *Pastinaca silvestris*	18.7	22.3	38.0	8.5	25.9	26.4	38.0	4.7
16. *Pimpinella saxifraga*	14.0	2.7	8.5	—	18.7	2.5	8.4	—
17. *Plantago major*	14.0	12.5	30.5	—	42.8	3.1	28.2	0.6
18. *Potentilla argentea*	76.4	—	13.6	—	17.0	0.6	11.3	3.6
19. *Silene cucubalus*	30.6	25.1	52.5	22.4	58.9	32.0	39.4	14.0
20. *Sisymbrium loeselii*	79.2	23.5	23.7	2.1	39.3	6.3	23.9	7.0
21. *Stachys palustris*	13.2	10.9	25.4	17.6	33.1	15.1	46.5	17.6
22. *Stellaria graminea*	27.1	1.1	18.7	—	34.0	—	11.3	—
23. *Taraxacum officinale*	18.7	1.7	6.8	1.0	9.8	0.6	4.2	0.6
24. *Trifolium repens*	13.9	1.1	13.6	1.0	8.0	2.5	5.6	—
25. *Vicia cracca*	31.2	4.4	42.4	5.8	68.8	6.8	71.9	2.3
26. *Euphorbia virgata*	7.6	28.3	17.0	59.3	0.9	68.0	26.8	56.2
27. *Lactuca tatarica*	—	19.7	—	12.8	—	16.4	—	9.4
28. *Sonchus arvensis*	31.2	59.1	62.7	72.1	75.9	71.1	71.9	67.3
II группа								
29. *Amaranthus retroflexus*	—	19.7	30.8	61.4	10.7	49.2	26.8	61.5
30. *Avena fatua*	—	28.3	—	32.6	—	30.6	—	16.0
31. *Elisanthe noctiflora*	29.9	74.4	33.9	84.0	52.7	84.3	31.0	71.0
32. *Erodium cicutarium*	5.5	11.4	11.9	20.4	14.3	22.6	21.1	19.5
33. *Fumaria officinalis*	—	19.7	10.2	43.3	13.4	53.4	15.5	60.2
34. *Galeopsis ladanum*	76.4	89.0	57.6	91.4	80.4	82.3	63.4	79.2
35. *Galium aparine*	23.6	37.7	32.2	65.7	42.0	52.1	46.5	13.5
36. *Lithospermum arvense*	—	16.4	3.4	25.1	4.5	22.0	8.4	8.8
37. *Neslia paniculata*	2.8	61.7	42.4	67.9	46.4	78.0	56.3	33.2
38. *Polygonum aviculare*	45.1	72.0	27.1	49.7	27.7	69.2	19.7	41.9
39. *P. convolvulus*	45.1	95.5	62.7	98.4	74.1	92.2	39.4	78.6
40. *P. scabrum*	45.8	63.4	72.9	80.2	73.5	80.0	53.5	75.2
41. *Raphanus raphanistrum*	1.4	21.9	—	23.5	3.6	23.8	5.6	31.4
42. *Setaria viridis*	4.2	34.3	30.5	48.6	39.3	67.3	47.9	66.7
43. *Stachys neglecta*	36.1	80.9	64.4	87.7	65.2	91.8	46.5	83.3
44. *Thlaspi arvense*	52.8	67.2	47.5	81.2	63.4	84.0	45.1	64.0
45. *Tripleurospermum inodorum*	48.6	61.7	25.4	24.6	28.6	31.4	12.7	23.7
46. *Vicia angustifolia*	31.2	42.1	—	51.4	0.9	75.2	—	34.4
47. *Viola arvensis*	34.0	70.5	32.2	65.7	36.6	64.7	46.5	64.0
48. *Apera spica-venti*	85.5	12.0	25.4	—	33.9	—	18.3	—
49. *Camelina microcarpa*	42.2	16.9	6.8	0.5	5.4	0.6	5.6	—
50. *Delphinium consolida*	94.4	74.4	10.2	3.7	6.3	7.5	5.6	4.7
III группа								
51. *Agrostemma githago*	4.2	—	84.8	—	89.3	—	36.6	—
52. *Vaccaria pyramidata*	0.7	—	2.8	—	39.0	—	2.8	—

* Названия видов даны по П. Ф. Маевскому (1964).

Вид	Рожь		Пшеница		Овес		Гречиха	
	Годы							
	20-е	70-е	20-е	70-е	20-е	70-е	20-е	70-е
IV группа								
53. *Berteroa incana*	44.4	20.0	28.8	11.2	27.7	13.2	19.7	12.3
54. *Brassica campestris*	9.0	17.9	27.0	26.1	23.2	25.7	43.7	24.8
55. *Capsella bursa-pastoris*	41.7	28.3	10.2	24.0	18.7	26.3	31.0	11.8
56. *Centaurea cyanus*	59.0	66.0	57.6	57.2	75.0	65.4	70.5	43.7
57. *Chenopodium album*	95.8	90.6	100.0	93.5	90.1	94.3	84.5	93.4
58. *Cirsium arvense*	73.6	83.0	64.5	80.3	82.1	80.6	87.3	74.6
59. *Convolvulus arvensis*	93.7	87.9	72.9	84.6	88.5	91.1	94.3	87.6
60. *Crepis tectorum*	72.9	44.7	64.4	12.3	55.4	19.5	36.3	7.0
61. *Equisetum arvense*	10.4	10.4	15.4	16.5	14.3	17.3	11.3	18.9
62. *Lappula myosotis*	84.0	92.9	83.0	73.3	90.2	68.0	95.8	71.0
63. *Malva pusilla*	26.4	15.3	40.7	20.4	34.8	11.4	13.7	—
64. *Nonea pulla*	8.3	28.3	17.0	20.4	23.2	17.0	16.9	10.7
65. *Panicum miliaceum*	—	16.4	27.7	26.7	14.3	12.6	42.2	24.2

Известно, что «посев каждого культурного растения несет свою более или менее определенную флору» (Короткий, 1912), и поэтому изменение соотношения площадей высеваемых культур ведет к изменению состава и обилия сорных растений. Если в первые десятилетия текущего столетия на долю озимой ржи приходилось 48% от всех посевных площадей Татарии, а затем шли овес, гречиха, полба и яровая пшеница (Мосолов, 1931), то в настоящее время на первом месте по занимаемой площади находится яровая пшеница, а под посевы озимых культур (озимая рожь и озимая пшеница) отводится лишь 29.4% площади всех полевых угодий. 10.2% пахотных угодий заняты пропашными культурами, которые раньше либо выращивались вне полевых севооборотов (картофель), либо совершенно в Татарии не возделывались (сахарная свекла, кукуруза). Преобладание на полях яровых культур объясняет причину усиления позиций многих яровых, зимующих и зимующе-озимых однолетников (первая подгруппа II группы, № 29—47), биологически приуроченных к посевам яровых и пропашных культур, и причину сокращения встречаемости озимых однолетников (вторая подгруппа II группы, №№ 48—50), специализированных засорителей озимых культур. Таким образом, II группа объединяет виды, связанные в своем распространении с посевами определенных культур.

III группа слагается всего лишь двумя видами, №№ 51—52. Входящие в нее куколь и тысячеголов имеют один и тот же семенной способ размножения и расселения, они стали редкостью на полях благодаря улучшению качества очистки посевного материала.

В последнюю, четвертую группу (№№ 53—65) вошли виды, заметно не изменившие свое участие в сложении агрофитоценозов в последние 40—50 лет, а также те немногие растения, относительно которых трудно определенно сказать, какие факторы привели к изменению встречаемости их на полях.

ЛИТЕРАТУРА

Короткий М. В. (1912). Пашенная растительность в отношении сообществ. Методика исследования сорной растительности. — Маевский П. Ф. (1964) Флора средней полосы Европейской части СССР. — Марков М. В. (1933). Сорная растительность полей Татарской республики и смежных областей. Изв. Казанск. с.-х. инст., I. — Мосолов П. (1931). Полевые культуры Татарской республики и техника их возделывания. — Туганаев В. В. (1970). Изменение состава наиболее распространенных сорных компонентов агрофитоценозов Татарии за последние 40—50 лет. Бот. ж., 55, 12.

Удмуртский
государственный университет,
г. Ижевск.

Получено 7 V 1974 г.

ИСТОРИЯ НАУКИ

УДК 59 (089) : 582.34 Триниус

М. Н. Караваев, В. Р. Филин

О КОЛЛЕКЦИИ МХОВ К. РУДОЛЬФИ В ГЕРБАРИИ АКАДЕМИКА К. ТРИНИУСА (MW)

M. N. KARAVAEV, V. R. FILIN. ON THE K. RUDOLPHI COLLECTION OF *BRYOPHYTA* IN HERBARIUM OF ACADEMICIAN K. TRINIUS (MW)

В гербарии мхов акад. К. Триниуса (MW) найдена коллекция крупнейшего немецкого натуралиста, чл.-корр. Российской Академии наук К. Рудольфи (1771—1832), содержащая около 450 образцов мхов, собранных тридцатью натуралистами конца XVIII—начала XIX веков. Среди этих образцов имеются многочисленные аутентики Г. Флерке, И. Гедвига, Р. Гедвига, И. Линка, И. Шлейхера, Г. Шрадера, И. Шребера, О. Шварца. Часть аутентичных экземпляров имеет названия, опубликованные in schedis, но некоторые имеют действительно обнародованные названия и потому представляют особый интерес для таксономии мхов. Кратко охарактеризованы сборы всех натуралистов в коллекции К. Рудольфи и перечислены их аутентики.

Разбирая старые коллекции гербария мохообразных Московского государственного университета (МГУ), мы обратили внимание на две пачки из гербария акад. К. Триниуса, содержащие многочисленные пакеты с образцами мхов. Какие-либо указания на коллекцию мхов в печатном каталоге гербария Триниуса, изданном И. Н. Горожанкиным (1886), отсутствуют, но, как показали наши дальнейшие изыскания, на эту коллекцию еще в 20-х годах нашего столетия обратил самое серьезное внимание В. А. Петров. Будучи в 1925 г. в Москве, Петров ознакомился со старейшими коллекциями гербария МГУ; делясь своими впечатлениями, он писал 27 января 1925 г.: «При просмотре гербария (акад. Триниуса, — *М. К.* и *В. Ф.*) была обнаружена пачка мхов, оставшаяся не включенной в печатный и рукописный каталоги.[1] До 30% составляющих ее образцов — аутентики Ol. Swartz'a, Schrader'a, Schreber'a, Schleicher'a, Link'a и др. авторов. В настоящее время она мною проэтикетирована, и начата обработка для того, чтобы сделать это ценнейшее собрание доступным для работы. Находка эта тем более ценна, что вообще просмотренные мной до сих пор русские коллекции Петербурга (Академии наук, Ботанического сада, Лесного института) чрезвычайно бедны подлинниками, тем более подлинниками авторов позапрошлого столетия».[2] О намерении Петрова опубликовать «результаты личных его исследований Cryptogam'ов московского гербария» упоминал и М. И. Назаров (1926 : 268), но, по неизвестным нам причинам, это намерение Петрова осталось неосуществленным. Учитывая большую научную ценность коллекции мхов из гербария Триниуса, мы приступили к ее расшифровке, чему в значительной мере помогло составленное М. Н. Караваевым собрание автографов ботаников XVIII—XIX веков. Результаты нашего исследования представлены в данной статье.

Моховой гербарий Триниуса содержит 493 листа обычного для гербария МГУ формата (28×45 см), на которые по 1—3 наклеено 534 стан-

[1] Рукописный каталог, в свое время находившийся в МГУ (Назаров, 1926), нам, к сожалению, обнаружить не удалось.

[2] Рукопись, хранящаяся в гербарии МГУ — «Chronica Herbarii Universitatis Mosquensis», p. 6—7.

дартных, размером 195×135 мм, пакетов с образцами мхов. На всех пакетах имеются этикетки, написанные Петровым и представляющие собой более или менее полные копии этикеток при образцах. Анализ почерка оригинальных этикеток позволил установить, что бо́льшая и самая ценная часть гербария мхов — около 450 образцов с массой аутентичных экземпляров, принадлежала в свое время К. Рудольфи, и лишь сотня с небольшим образцов (не представляющих никакой ценности для систематических изысканий) — другим авторам; поэтому в данном сообщении мы остановимся главным образом на коллекции Рудольфи.

Все (за исключением одного) образцы из коллекции Рудольфи смонтированы на листах белой плотной литой бумаги размером около 120×190 мм; к каждому гербарному листу приклеен чаще всего один, но иногда два или три образца мха. На обороте листа рукою Рудольфи написано название вида (под которым нередко даны синонимы и ссылки на труды, где есть описания или изображения вида, и которыми Рудольфи пользовался при определении или переопределении образца), указано происхождение образца, время получения и иногда, в правом верхнем углу, время монтировки. На многих листах имеются подробные примечания и на двух найдена подпись Рудольфи — «K. A. R.» и «Rud.». Анализ гербария Рудольфи позволяет уточнить некоторые моменты его малоизвестной биографии, основные вехи которой, для понимания истории создания гербария, мы сообщаем ниже.[3]

Карл Асмунд Рудольфи (Karl Asmund Rudolphi), крупнейший немецкий естествоиспытатель, основатель гельминтологии, анатом, физиолог, медик и ботаник, родился в 1771 г. в Стокгольме. Вскоре после его рождения семья переехала в Германию, где в 1790 г. он окончил гимназию в Штральзунде. Уже в гимназические годы Рудольфи собирал растения, и интерес к ним у него сохранился на многие годы. В 1793 г., после окончания университета в Грейфсвальде, Рудольфи защитил диссертацию на степень доктора философии, а в 1794 г. — на степень доктора медицины и получил звание доцента. В 1795 г. он совершил большое путешествие по Германии, во время которого не только сам собирал растения, но и обменивался гербарными образцами с другими натуралистами. В 1797 г. Рудольфи был назначен профессором анатомии и медицины, а в 1801 г. профессором ветеринарии в Грейфсвальде. В 1802 г. он предпринял большую поездку по Европе и посетил различные города, расположенные на территории современных государств — Австрии, Бельгии, ГДР, Голландии, ФРГ, Франции, Швейцарии. Во время путешествия, основной целью которого был сбор данных по медицине, ветеринарии и анатомии, он гербаризировал, а также приобретал растения (в том числе лишайники и мхи) в порядке обмена и покупки. В 1803 г. Рудольфи был избран членом-корреспондентом Российской Академии наук по классу анатомии и ботаники, в 1804 г. посетил Россию, а в следующем, 1805 г., был избран действительным членом Московского общества испытателей природы. В 1810 г. Рудольфи покинул Грейфсвальд и переехал в Берлин, где занял должность профессора анатомии и физиологии. Свои занятия по ботанике, и в частности сборы мхов, Рудольфи не прекращал и после переезда в Берлин; известно, что за пять лет до смерти он собрал мох, описанный в его честь как *Eremodon rudolphianus* Nees et Hornsch. (см. Hornschuch, 1830). Умер Рудольфи в 1832 г.

Несмотря на то что работ по бриологии Рудольфи не оставил и ни одного нового вида мхов не описал, его примечания на гербарных листах позволяют судить, что он был хорошим знатоком не только сосудистых растений (описал ряд новых видов), но и мхов. Он определял не только свои сборы, но часто определял или переопределял образцы мхов, полученные им от других лиц, нередко отмечая при этом, что имеет дело с не известными ему видами; так, на этикетке образца мха, собранного К. Тун-

---

[3] Более подробные биографические сведения о Рудольфи можно найти в статье М. Дитриха (Dittrich, 1967).

бергом в Южной Африке (мыс Доброй Надежды) и переданного ему его другом аптекарем Гельвигом, он записал: «*Trichostomum*. Ni fallor nova species». Интересовался он и анатомией мхов (см. Rudolphi, 1807). В честь Рудольфи, помимо упомянутого уже *Eremodon rudolphianus*, названы также следующие мхи: *Orthotrichum rudolphianum* Lehm. и *Weisia rudolphiana* Nees et Hornsch. (см. Schimper, 1855).

Свою коллекцию мхов Рудольфи передал Триниусу, вероятно одновременно с коллекцией сосудистых растений, что случилось, по-видимому, не ранее 1810 г.[4] Примерно десятая часть образцов этой коллекции (44 образца) собрана самим Рудольфи, а остальные образцы (399) представляют собой сборы разных лиц и были получены Рудольфи или непосредственно от коллекторов, или через посредство других натуралистов в 1790—1809 гг. Можно предполагать, что в нашем распоряжении имеется лишь часть принадлежавшей Рудольфи коллекции мхов этого периода, так как в ней отсутствует ряд видов (например, *Hedwigia aquatica*), собранных им во время путешествия по югу Франции в 1802 г. (Rudolphi, 1804—1805). По тексту этикеток часто вообще невозможно судить, кем собран образец (например, на этикетках: «*Octoblepharis albida* Hedw. Ex Jamaica. Mis. am. Rom. Hedwig. 1801», «*Phascum curvicollum* Ehrh. Hedw. Ded. am. Schrader. Götting. 96», или «*Grimmia alpicola* Swartz. Mis. am. Ol. Swartz. 804»); для удобства такие образцы в нижеприведенном списке коллекторов рассматриваются как образцы, собранные лицом, от которого Рудольфи получил их, и в таком случае можно считать, что в коллекции Рудольфи содержатся, помимо его собственных, сборы 30 лиц. Ниже следует краткая характеристика этих сборов и перечень аутентичных экземпляров; более или менее подробные сведения о многих коллекторах желающие найдут в соответствующей литературе (Rudolphi, 1804—1805; Krüger, 1841; Lasèque, 1845; Lindemann, 1885; Stafleu, 1967). Отметим, что по своей значимости аутентичные образцы неравноценны: среди них имеется часть с названиями, опубликованными in schedis (например, все аутентики И. Линка), но много и аутентиков с действительно обнародованными названиями (некоторые аутентики И. Гедвига, О. Шварца и др.) (см. Index muscorum, 1959—1969). Типификация таксонов с действительно обнародованными названиями — дело будущего.

Biel. Неизвестный натуралист. Передал в 1796 г. в Грейфсвальде один образец без указаний на время и место сбора.

Blandow O. Ch. (1778—1810). Немецкий бриолог, издатель эксиккат. Один образец («pro *Mnii* nov. spec.») получен, видимо, из Ростока без указания места и времени сбора и передачи.

Bouchet D. (1770—1845). Французский ботаник из Монпелье. Один образец от него, видимо из Франции, получен в 1802 г.

Brückner. Неизвестный натуралист. Передал в 1806 г. 11 образцов, три из которых без указаний на места сбора, а остальные из герцогства Мекленбург.

Crome G. E. W. (1780—1813). Немецкий ботаник, издатель экссиккат мхов. В коллекции Рудольфи два образца *Sphagnum*, один из которых происходит из коллекции Г. Кроме (кем и когда передан неизвестно), а второй — «269.[5] *S. obtusifolium* var. *pellucidum* Crome» — собран самим Г. Кроме близ Шверина и передан Рудольфи Крюгером в 1805 г.

Dr. . . (расшифровать не удалось). Один образец без указаний на время и место сбора получен в 1794 г.

Engelbrecht. Шведский натуралист. Один не определенный образец из Упсалы получен в 1802 г.

---

[4] Судя по письму К. Рудольфи к К. Триниусу, 1824 г. Архив АН СССР (Ленинград), оп. 2, № 93, стр. 9.

[5] Номер при аутентичных экземплярах, приводимых нами, соответствует номеру образца в каталоге коллекции мхов Триниуса, составленном В. Р. Филиным и хранящемся на кафедре морфологии и систематики высших растений биологического факультета МГУ.

F l o e r k e H. G. (1764–1835). Немецкий ботаник, специалист по тайнобрачным, обрабатывал лишайники, собранные В. Тилезиусом на Камчатке в 1805 г. По сообщению Рудольфи, Г. Флерке имел большой гербарий, собранный им в основном в Зальцбургских Альпах и в Судетах (Rudolphi, 1804 : 45). Рудольфи получил от Флерке в Берлине в 1801 и в 1802 гг. 57 образцов, собранных в Берлине, Герцинии, Зальцбурге, Йене, Судетах, Тироле и в Швейцарии. Ряд видов из этой коллекции упоминается Флерке в его путевых заметках (Floerke, 1800). Среди переданных образцов три аутентика: 316. *Grimmia pectinata*; 408. *Polytrichum sexangulare*; 532. *Bartramia gracilis*.

H e d w i g R. A. (1755—1808). Немецкий ботаник. Почти весь полученный от него материал — 45 из 49 образцов — был передан Рудольфи в 1801 г.; к сожалению, места сбора этих образцов не указаны. Принимая во внимание, что весь гербарий И. Гедвига после его смерти в 1799 г. перешел к его сыну Р. Гедвигу (см. Florschütz, 1960) и что Р. Гедвиг передавал образцы мхов из гербария отца разным лицам, в частности А. Декандолю (см. Lasèque, 1845), можно полагать, что Рудольфи, всегда стремившемуся обогатить свое собрание растений интересными и новыми видами (см. Rudolphi, 1804—1805), также удалось приобрести материал из гербария Гедвига старшего. Среди образцов, полученных Рудольфи в 1801 г., имеется 21 вид И. Гедвига: 2. *Hypnum molluscum*; 4. *H. albicans*; 40. *H. riparioides*, 56. *H. tamariscinum*; 64. *Trichostomum canescens*; 72. *T. lanuginosum*; 77. *T. heterostichum*; 110. *Hypnum velutinum*; 121. *H. myosuroides*; 153. *Polytrichum aloides*; 182. *Tetraphis pellucida*; 236. *Grimmia apocarpa*; 242. *Octoblepharis albida*; 248. *Phascum nitidum*; 249. *Ph. subulatum*; 385. *Orthotrichum anomalum*; 395. *Polytrichum nanum*; 422. *Dicranum pellucidum*; 423. *Trichostomum pellucidum*; 461. *Dicranum heteromallum*; 533. *Pohlia elongata*.

В 1805 г. Р. Гедвиг передал Рудольфи три образца мхов из Пенсильвании, два из которых (70. *Trichostomum strumiferum*; 195. *Weisia stricta*)-судя по ссылкам на этикетках («T. 1, plant. calyptr. ined.», «mskr.»), были намечены Р. Гедвигом к описанию в неопубликованном труде в качестве новых видов, а один (151. *Decandolla subulata*) — в качестве нового рода. Эти образцы, по-видимому, были получены Р. Гедвигом от Р. Мюленберга (R. G. H. E. Mühlenberg, 1753—1815), который посылал свои сборы многим европейским ботаникам (см. Rudolph, 1969).

H o s t. H o r n b. (расшифровать не удалось). Два образца без указаний на время и места сборов получены от него в 1799 г. в Грейфсвальде.

K r ü g e r. Вероятно, это M. S. Krüger, немецкий ботаник-библиограф, автор «Handbuch der botanischen Literatur». Рудольфи получил от Крюгера в 1801—1805 гг. в Берлине и в 1805 г. в Грейфсвальде 73 образца, для небольшой части которых указаны места сбора (в основном Германия, два образца из Швеции). К образцам Крюгера нами отнесены два, в отношении которых трудно решить, собраны ли они лицами, «открывшими» их, например «*Weisia starkeana* Hedw. A Starkio detectum dd. am. Krüger, Gr. 805» (возможно, аутентик И. Гедвига) или «*Dicranum squarrosum* Starkii. A Seligero in comitatu Glaz detectum dd. am. Krüger, Gr. 805». Кроме того, Крюгер передал Рудольфи образцы Г. Кроме, И. Тимма, И. Шлейхера, К. Шпренгеля (см. описания сборов этих натуралистов).

L a m m e r s d o r f J. Немецкий врач из Ганновера. К. Рудольфи отзывался о нем, как об одном из очень ревностных натуралистов, изучающих ботанику (Rudolphi, 1804—1805). В коллекции пять его образцов из Ганновера и один из Геттингена; все, видимо, получены в 1802 г. в Ганновере.

L e d e b o u r C. F. (1785—1851). Ученик К. Рудольфи и О. Шварца, директор ботанического сада в Грейфсвальде, в 1811 г. переехал в Россию. Один образец без названия и без указаний на время и место сбора Рудольфи получил от К. Ледебура в 1807 г. и передал его несмонтированным Триниусу. Ледебур также передал Рудольфи три образца от Шварца.

L i l j e b l a d S. (1759—1815). Шведский ботаник. Один образец, собранный в Упсале, получен от него в 1801 г.

L i n k J. H. F. (1767—1851). Немецкий ботаник. Из 17 образцов Линка, полученных Рудольфи в 1805 г., один собран в Ростоке (где в то время работал И. Линк) и передан без названия, а 15 собраны Линком в Португалии в 1797—1798 гг., в период его путешествия вместе с И. Гофмансеггом. Среди этих 15 образцов 8 аутентиков (in schedis): 3. *Hypnum corticinum*; 130. *Maschalocarpus striatus*; 132. *M. crassus*; 184. *Weisia lutescens*; 185. *W. longicollis*; 194. *W. urceolata*; 203. *Didymodon serratus*; 338. *Tortula vermiculata*. К коллекции Линка нами отнесен и образец, не только «обнаруженный», но, возможно, и собранный И. Шлейхером: 345. «*Tortula gracilis. Barbula gracilis* Schleich. In udis vallis Frenieres detectum a Schleichero mis. am. Link. 805».

R e d o w s k y J. (1774—1807). Член-корреспондент Российской Академии наук с 1805 г. От него получено 9 образцов в 1795 и в 1796 гг., один из Швейцарии, а остальные без указаний на время и места сбора.

R u d o l p h i K. A. (1771—1832). Как уже упоминалось, собственных сборов Рудольфи в его коллекции немного (44 образца), и все они приходятся на период 1789—1806 гг., т. е. на время, когда Рудольфи жил в Грейфсвальде. Более ранние сборы Рудольфи относятся к гимназическим годам (1789—1790 гг.) и сделаны на побережье Балтийского моря (например, «*Weisia striata* Schreb. Legi Sund. 90»); сборы студенческих лет (1790—1793 гг.) сделаны в окрестностях Грейфсвальда. Бо́льшая часть образцов собрана Рудольфи во время его путешествий, и среди них есть виды, упомянутые им в путевых заметках, например «*Hypnum smithii* Dicks. Legi Monspelii. Jul. 802» (Rudolphi, 1804—1805).

В гербарии Триниуса имеется также один несмонтированный образец, на этикетке которого написано, что вид взят из гербария Рудольфи, а собран был в 1790 г. на побережье Балтийского моря (пр. Эресунн).

S c h e u r. . . (полностью фамилию расшифровать не удалось). Из гербария этого лица неизвестно, когда получено 8 образцов без указаний на время и места сбора, причем в трех случаях Рудольфи пишет не «Herb. Scheur.», а «Herb. Scheur. Weig.».

S c h l e i c h e r J. Ch. (1768—1834). Немецко-швейцарский ботаник, издатель экссиккат (в том числе мхов). В коллекции семенных растений гербария Триниуса имеется несколько сотен листов, приобретенных Рудольфи лично у И. Шлейхера. В моховой же коллекции имеется всего 11 образцов, собранных Шлейхером в Швейцарии и переданных Рудольфи Крюгером в 1805 г. Среди этих образцов пять аутентиков: 74. *Trichostomum nudum*; 176. *Weisia gypsacea*; 229. *Gymnostomum rupestre*; 347. *Tortula curvata*, 524. *Orthotrichum rupestre*.

S c h n e i d e r. Немецкий чиновник из Штральзунда, энтомолог-любитель, обучал Рудольфи в гимназические годы зоологии. Один образец из Лапландии передан в 1796 г.

S c h r a d e r H. A. (1767—1836). Немецкий ботаник, директор ботанического сада в Геттингене. За период 1796—1805 гг. получено от него 56 образцов без указаний на время и места сбора, среди них 15 аутентиков: 65. *Trichostomum tortule*; 66. *T. tenue*; 139. *T. fasciculare*; 175. *Grimmia lanceolata*; 190. *Didymodon capillaceus*; 192. *Grimmia controversa*; 271. *Hypnum incurvatum*; 294. *Orthotrichum obtusifolium*; 305. *Bryum rostratum*; 308. *B. serratum*; 342. *Tortula revoluta*; 383. *Hypnum tenue*; 384. *Orthotrichum diaphanum*; 430. *Dicranum microcarpum*; 521. *Orthotrichum affine*.

S c h r e b e r J. Ch. D. (1739—1810). Немецкий ботаник из Эрлангена, которого Рудольфи очень ценил и под руководством которого он собрал некоторые образцы мхов. В коллекции пять образцов, неизвестно когда и где собранных и полученных в 1795 г., среди них один аутентик — 218. *Hypnum compressum*.

S p r e n g e l K. P. J. (1766—1833). Немецкий ботаник из Галле. Два образца (один из Судет) переданы Рудольфи в 1805 г. Крюгером.

S t r o h m e y e r. Вероятно, это врач-натуралист из Геттингена J. F. Strohmeyer (1776—1835), с которым Рудольфи встречался в 1802 г. в Париже и от которого он получил много семенных растений, собранных в Пиренеях (см. Rudolphi, 1804—1805). В коллекции лишь один образец с Пиренеев, переданный в 1802 г.

S w a r t z O. P. (1760—1818). Шведский ботаник. Рудольфи имел многолетние научные связи с О. Шварцем и получил от него, кроме мхов, много сотен листов семенных растений, массу лишайников и грибов (MW). В коллекции имеется 68 образцов мхов, полученных за период 1801—1805 гг., 54 образца переданы без указаний на места сбора, остальные собраны в Швеции, Лапландии, четыре образца — в Англии (например, «*Trichostomum fontinaloides* Hedw. In fluvio Thamesi Londini lectum mis. am. Ol. Swartz. 804»), семь — на Больших Антильских островах, где Шварц путешествовал в 1784—1786 гг. Два образца Шварца переданы Рудольфи Ледебуром, и, наоборот, через Шварца Рудольфи получал, вероятно, сборы других натуралистов. Так, по-видимому, Г. Валенбергом (см. ниже, Wahlenberg) собран *Polytrichum glabratum* («novam speciem a Wahlenbergio in Lapponia detectum mis. am. Ol. Swartz. 802»), а Р. Мюленбергом — *Dicranum xanthodon* Hedw. («Specim. in America septentrionali lecta et ab *Hedwigio accepta* mec. comm. am. Ol. Swartz. 804». Среди полученных от Шварца образцов по меньшей мере 29 его аутентиков: 13. *Hypnum revolvens*; 33. *H. tamarisci*; 100. *H. flexile*; 103. *H. fasciculatum*; 134. *H.* (*Pterigynandrum*) *fulgens*; 146. *Weisia schisti*; 154. *Polytrichum glabratum*; 158. *Conostomum arcticum*; 167. *Dicranum celsii*; 181. *Polytrichum marginatum*; 187. *Didymodon inclinatus*; 188. *D. cernuus*; 196. *Splachnum longicollum*; 202. *Didymodon trifarius*; 238. *Grimmia alpicola*; 273. *Hypnum densum*; 322. *Bryum longicollum*, 323. *B. nitens*; 363. *B. pallens*; 411. *Polytrichum longisetum*; 413. *P. arcticum*; 428. *Dicranum setaceum*; 450. *D. flavidum*; 456. *D. lycopodioides*; 466. *D. rigidulum*; 469. *D. polyseton*; 473. *Polytrichum septentrionale*; 520. *Pohlia inclinata*; 527. *Orthotrichum pumilum*.

T h u n b e r g C. P. (1743—1828). Шведский ботаник. В 1796 г. и в 1800 г. от него получено четыре образца — три без указаний места сбора, а один из Южной Африки (передан аптекарем Гельвигом).

T i m m J. Ch. (1734—1808). Немецкий ботаник. Собранный им один образец из окрестностей Мальхина передан Рудольфи в 1805 г. Крюгером.

T r e v i r a n u s G. R. (1766—1837). Немецкий ботаник из Бремена. Шесть его образцов из окрестностей Бремена получены в 1805 г.

V i l l a r s D. (1746—1814). Французский ботаник из Гренобля. Один образец без указания времени и места сбора получен в 1802 г.

W a h l e n b e r g G. (1780—1851). Шведский ботаник. Один образец, собранный Валенбергом в Лапландии, передан Рудольфи в 1805 г. Шварцем («*Conostomum arcticum* Swartz. In Lapponia a Wahlenbergio lectum mis. am. Ol. Swartz. 1805»). По-видимому, Валенбергом же собран и *Polytrichum glabratum*, намеченный к описанию в качестве нового вида Шварцем (см. выше Swartz).

W o l f из Швейнфурта. Возможно, это сын Н. Вольфа (N. M. Wolf, 1724—1784), врача из Щецина. Один образец без указаний на время и место сбора получен в 1796 г.

Даже беглый просмотр вышеприведенных списков аутентиков показывает, что коллекция Рудольфи заслуживает самого пристального внимания бриологов, которым предстоит большая работа по типификации таксонов с действительно обнародованными названиями. Если учесть широкий обмен гербарными образцами между натуралистами конца XVIII—начала XIX веков, то можно полагать, что число аутентичных экземпляров в коллекции Рудольфи на самом деле больше того, что указано нами. Так, не исключено, что аутентичными экземплярами могут оказаться три вида Д. Диксона, полученные Рудольфи от Шварца в 1804 г.; аутентиком, вероятно, является также переданный Шварцем образец *Hypnum swartzii* Turner.

Как мы уже упоминали, в моховом гербарии Триниуса помимо коллекции Рудольфи имеются и не представляющие особой ценности коллекции других лиц, среди которых по почерку нам удалось пока установить трех: это И. А. Вейнман (J. A. Weinman, 1782—1858), член-корреспондент Российской Академии наук, специалист по тайнобрачным, директор ботанических садов в Юрьеве и Павловске, С. Лильеблад (см. выше Liljeblad) и И. Потт (J. F. Pott, 1738—1805), немецкий ботаник, сборы которого, по-видимому, попали к Триниусу из горенского гербария А. К. Разумовского.

Авторы выражают свою признательность Н. Н. Кадену (Москва) за помощь в расшифровке латинского текста этикеток гербария К. Рудольфи.

ЛИТЕРАТУРА

(Горожанкин И. Н.) Goroschankin I. N. (Редактор). (1886). Herbarium vivum sive collectio plantarum siccarum Caesareae Universitatis Mosquensis, 3. Приложения к Bull. Soc. Nat. Moscou за 1885 и 1886 гг. — Назаров М. И. (1926). Травохранилище Московского университета. Изв. Гл. бот. сада, 25. — Dittrich M. (1967). Die Bedeutung von Karl Asmund Rudolphi (1771—1832) für die Entwicklung der Medicin und Naturwissenschaft in 19 Jahrhundert. Wiss. Zeitschr. Univ. Greifswald, 16. — Floerke H. (1800). [Correspondenz]. J. Bot., 2. — Florschütz P. A. (1960). Introduction to Hedwig's «Species Muscorum Frondosorum». Historiae Naturalis Classica, 16. — Hornschuch C. (1830). [Correspondenz.] Flora, 13. — Index muscorum. (1959—1969). Regnum vegetabile, 17, 26, 33, 48, 65. — Krüger M. S. (1841). Handbuch der botanischen Literatur. — Lasègue A. (1845). Musée botanique de Benjamin Delessert. — Lindemann E. (1885). Dritter Bericht über den Bestand meines Herbariums. Bull. Soc. Natur. Moscou, 61. — Rudolph E. (1969). Bryology and lichenology. In: A short history of botany in the United States. — Rudolphi K. A. (1804—1805). Bemerkungen aus dem Gebiete der Naturgeschichte, Medicin und Thierarzneykunde, 1—2. — Rudolphi K. A. (1807). Anatomie der Pflanzen. — Schimper W. Ph. (1855). Corollarium Bryologiae Europaeae. — Stafleu F. A. (1967). Taxonomic literature.

Московский
государственный университет.

Получено 4 VI 1974.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 019.941 : 581.526.54

Растительный мир высокогорий и его освоение. Ответственный редактор А. И. Толмачев (Проблемы ботаники, 12). Изд. «Наука», Л., 1974, 339 стр. с илл. Тираж 1000 экз. Ц. 3 р. 57 к.

N. I. RUBTSOV. (A REVIEW). PLANT WORLD OF HIGHLANDS AND ITS MASTERING

В издаваемой Всесоюзным ботаническим обществом (ВБО) серии «Проблемы ботаники» вышел очередной 12-й том, посвященный итогам изучения флоры и растительности высокогорий СССР. Он содержит доклады, заслушанные в 1968 г. в Душанбе на IV Всесоюзном совещании ботаников, занимающихся исследованием высокогорий. Инициатива организации этих совещаний принадлежит ВБО; особенно много времени и усилий отдает им бессменный председатель специальной Комиссии по высокогорьям, вице-президент ВБО А. И. Толмачев, под руководством которого недавно (2—9 сентября 1974 г. в Ставрополе) проведено уже VI совещание. Программы их очень интересны, в них принимают участие специалисты из всех высокогорных районов Советского Союза (ботаники Дальнего Востока, Сибири, Кавказа, Казахстана, Средней Азии, Украины).

В рецензируемый том включено 50 докладов. Они распределены по следующим разделам: флора высокогорий — 15 докладов; общие вопросы изучения растительности высокогорий — 20; древесная растительность у верхнего предела ее распространения — 5; пастбища и сенокосы высокогорий и меры их улучшения — 10. Вызывает сожаление, что полностью отсутствуют работы по физиологии высокогорных растений, хотя необходимость в них совершенно очевидна.

Содержание тома предваряет вступительная статья М. Н. Нарзикулова, в которой он обращает внимание на особую необходимость исследований растительного мира высокогорий в практических народнохозяйственных целях.

В разделе, посвященном высокогорным флорам, наибольшее место занимают содержательные статьи по Кавказу (М. Д. Алтухов, А. И. Галушко, А. Г. Долуханов, В. Н. Кононов, А. Л. Харадзе) и Средней Азии (С. С. Иконников, А. А. Коннов, Е. В. Никитина, В. Н. Павлов). Хотелось бы, однако, сделать некоторые замечания по статье И. В. Выходцева «Эндемизм во флоре Тянь-Шане-Алайского горного сооружения». На наш взгляд, у Редакции рецензируемого тома едва ли были достаточные основания для ее публикации. Статья эта, в сущности, содержит лишь голые цифровые сведения об эндемичных таксонах флоры Тянь-Шаня и Алая, полученные компилятивно, и притом путем не очень внимательного просмотра соответствующих региональных «Флор» — Казахстана, Узбекистана, Киргизии, Таджикистана, а также «Флоры СССР». В ней совершенно нет критического подхода к сообщаемому фактическому материалу, совсем не учтены даже литературные источники, имеющие самое прямое отношение к вопросу эндемизма флоры горных систем Средней Азии (см., например, Коровин, 1961—1962; Рубцов, 1964а, б, 1967; Камелин, 1965). Несколько подстрочных критических примечаний, сделанных Редакцией тома к этой статье Выходцева, слишком скромны и далеко не исчерпывают всех ее многочисленных погрешностей. Словом, публикация этой (по-видимому, черновой, еще не законченной) статьи не является достойной данью памяти ее покойного автора — широко известного геоботаника Киргизии.

В статье Л. И. Иваниной излагаются некоторые итоги ее интересной работы по систематике и географии рода *Pedicularis* L. в Центральной Азии. Заслуживают особого одобрения приводимые в этом томе материалы по споровым растениям: Р. Х. Ахрамовой — по лихенофлоре Анзобского перевала (Гиссарский хребет), Я. И. Корбонской — по микромицетам высокогорий Таджикистана, У. К. Маматкулова — по мхам Восточного Памира и А. Э. Эргашева — о водорослях высокогорного озера Зоркуль на Памире. Они заполняют большое «белое пятно» в наших очень скудных сведениях по географии и экологии мхов и низших растений, как вообще, так, в частности, и по высокогорьям.

В геоботаническом разделе тома прежде всего хотелось бы обратить внимание на статьи О. С. Гребенщикова и М. А. Голубца. В них поставлены на обсуждение некоторые общие вопросы ботанической географии и геоботаники. Так, в статье Гребенщикова «О поясности растительного покрова в горах Средиземноморья в широтной полосе

35—40° с. ш.» дано очень интересное обобщение фитогеографических данных по этой теме. Автор подчеркивает, что в этой обширной полосе «доминирует средиземноморский тип поясности, который характеризуется такой последовательностью поясов: а) низкогорный летнезасушливый пояс вечнозеленых жестколиственных лесов и их производных ценозов, замененный в более аридных районах поясом ксерофитного субсредиземноморского низколесья («шибляка»), сухих степей или даже полупустынь и пустынь; б) среднегорный умеренно влажный пояс специфических средиземноморских хвойных лесов, замененных в редких случаях (при большем увлажнении) смешанными или лиственными лесами; в) высокогорный сухой пояс стелющихся кустарников, колючеподушечников, подушечников, колючетравий и высокогорных степей и криофильных травянистых формаций (в частности, кобрезиевников) — при большем увлажнении. Для всех поясов характерна более или менее длительная летняя засуха и максимум осадков, приходящийся на холодный период». Эта обобщенная трактовка и типология поясности для весьма обширного географического региона (включающего горы Пиренеев, Аппенин, Балкан, Малой Азии, Кавказа и Средней Азии) нам представляется вполне правомерной, достаточно обоснованной и безусловно очень полезной.

Голубец обсуждает вопрос «О положении высокогорий в системе геоботанического районирования горных стран». Он — сторонник выделения крупных единиц районирования (провинций, подпровинций) горных стран по региональному (секторальному) принципу. Однако, по его мнению, более мелкие единицы геоботанического районирования (в ранге округа или района) «должны иметь не региональную, а типологическую трактовку». В связи с этим он считает, что «при геоботаническом районировании горных стран высокогорные округа и районы могут изображаться в виде дизъюнктивных островов». Такая методологическая позиция в вопросах районирования является довольно спорной.

Широкий географический диапазон имеет и статья Е. В. Сохадзе о ботанико-географическом сопоставлении высокогорного карста Колхиды с его аналогами. Объектами сравнения взяты известняковые горы Западного Закавказья, Динарское нагорье, известняковые Альпы и Западные Пиренеи. Автор отмечает, что растительность всех этих известняковых гор отличается значительным своеобразием и что «в высокогорьях наиболее богата эндемами и реликтами известняковая флора каменистых экотопов» (разрядка наша, — *Н. Р.*). В заключение подтверждаются выводы И. Хорвата, О. С. Гребенщикова и других авторов «о независимости развития высокогорных флор отдельных горных систем, происшедших, однако, из общего корня, подтверждением чему служит высокая родовая общность этих флор при очень низкой общности видовой».

Остальные геоботанические статьи рецензируемого тома также весьма ценны по сообщаемому в них фактическому материалу. Однако тематика их носит локальный, иногда даже узко региональный характер. Среди этих региональных работ следует особо выделить статьи, излагающие данные стационарных исследований (В. Д. Гаджиева, С. Г. Нариняна, В. П. Баляна, З. В. Вагабова — на высокогорьях Кавказа; А. А. Коннова, К. Д. Мухамедшина, Р. Н. Ионова и Л. П. Лебедевой, И. Г. Корневой, Г. М. Ладыгиной и Н. П. Литвиновой, В. Я. Яковлевой и др. — в Средней Азии). Материалы этих работ особенно важны для планирования рациональных мероприятий по хозяйственному освоению богатейших растительных ресурсов наших высокогорий.

В целом том 12-й «Проблем ботаники» безусловно заслуживает положительной оценки. Читатели будут благодарны всем, кто способствовал появлению его в печати, пусть даже и с таким большим запозданием.

ЛИТЕРАТУРА

Камелин Р. В. (1965). О родовом эндемизме флоры Средней Азии. Бот. ж., 12. — Коровин Е. П. (1961—1962). Растительность Средней Азии и Южного Казахстана, 1 и 2. — Рубцов Н. И. (1964а). О родовом эндемизме флоры Средней Азии. Бот. матер. гербария Инст. бот. АН КазахССР, 2. — Рубцов М. I. (1964б). Про родовий ендемизм флори Середньоi Азii. Укр. бот. ж., 2. — Рубцов Н. И. (1967). О родовом эндемизме флоры высокогорий Средней Азии. В сб.: Растительный мир высокогорий и вопросы его использования. Проблемы ботаники, 9.

Н. И. Рубцов.

Никитский ботанический сад,
г. Ялта.

Получено 14 X 1974.

УДК 019.941 : 581.9+581.524.44+330.15 (571.6)

А. П. Кочмарева, П. Г. Горовой, И. Н. Самойленко. Флора, растительность и растительные ресурсы Дальнего Востока. Указатель литературы (1928—1969 гг.). Отв. редактор П. Г. Горовой. Владивосток, 1973. 552 стр. Тираж 4000 (АН СССР, Дальневосточный научный центр им. В. Л. Комарова, Биолого-почвенный институт, Фундаментальная библиотека, Дальневосточное отделение Всесоюзного ботанического общества)

S. YU. LIPSHITZ. *A. P. KOCHMARYOVA, P. G. GOROVOI, I. N. SAMOILENKO.* FLORA, VEGETATION AND PLANT RESOURCES OF THE FAR EAST. BIBLIOGRAPHY (1928—1969). 1973

Непрерывный, все время увеличивающийся поток научной информации, в том числе ботанической, настоятельно требует создания путеводителей (указателей). К числу таких путеводителей по рассеянным среди ботанической литературы источникам относятся библиографические справочники. Они, как известно, очень облегчают труд ученого, ибо подлинно научное изучение растительного мира (флоры, растительности и растительных ресурсов) какой-либо территории, как крупной, так и незначительной, начинается с тщательного ознакомления со всем тем, что сделано по этим вопросам предшественниками. В последнее время, в силу создания многочисленных местных научных центров, а также других «культурных гнезд», с сопутствующим им значительным усилением печатания научной литературы на местах, потребность в тематических библиографиях особенно возросла. Вот почему необходимо приветствовать выпуск в свет крупного библиографического труда по Дальнему Востоку, составленного П. Г. Горовым, А. П. Кочмаревой и И. Н. Самойленко.

Рецензируемая обширная библиографическая сводка представляет продолжение и дополнение труда В. Л. Комарова «Библиография к флоре и описанию растительности Дальнего Востока», вышедшего в 1928 году. Книга посвящена памяти В. Л. Комарова. Она включает около 7500 библиографических записей работ, из которых 4873 выполнены отечественными авторами.

Публикация Комарова, охватившая литературные источники по флоре и растительности Дальнего Востока с начала ботанического изучения этой территории (т. е. примерно за 125-летний период), включала лишь 1225 названий. За сравнительно короткий срок (40 лет), прошедший со дня выхода сводки Комарова, литературная продукция по интересующей нас тематике возросла в несколько раз. Это убедительно указывает на значительное расширение ботанических исследований Дальнего Востока в послереволюционный период, а также на рост числа научных учреждений и специалистов, посвящающих свои силы изучению флоры, растительности и растительных ресурсов этой обширной территории СССР.

Цитируемые работы рассмотрены по двум основным крупным разделам книги: публикации на русском языке и публикации на иностранных языках. Особо выделены статьи русских авторов на иностранных языках.

После краткого предисловия, написанного П. Г. Горовым, библиографические записи сгруппированы в следующие крупные тематические разделы, идентичные для обеих указанных частей книги: 1) История и задачи ботанических исследований Дальнего Востока (№№ 1—75 записей); 2) Ботаники — исследователи Дальнего Востока (№№ 76—174); 3) Ботанические учреждения, Общества, Экспедиции, Совещания (№№ 175—312); 4) История флоры и растительности Дальнего Востока с третичного времени (№№ 313—738); 5) Флора, с подразделами: «Флоры и определители» (№№ 739—788), «Флористическая характеристика отдельных районов» (№№ 789—888), «Гербаризация» (№№ 889—927); 6) Низшие растения, с подразделами «Бактерии» (№№ 928—960), «Водоросли» (№№ 961—1273), «Грибы» (№№ 1274—1695), «Лишайники» (№№ 1696—1755); 7) Высшие растения, с подразделами: «Мохообразные» (№№ 1756—1830), «Папоротникообразные» (№№ 1831—1852), «Голосеменные» (№№ 1853—1918), «Покрытосеменные» (№№ 1919—2672); 8) Растительность, с подразделами: «Общие вопросы, Описание растительного покрова в целом по Дальнему Востоку» (№№ 2673—2743), «Описание растительности отдельных физико-географических районов» (№№ 2744—3358), «Распространение и биология отдельных видов, Фенология, Динамика, Культура» (№№ 3359—3498), «Охрана природы» (№№ 3499—3559), «Ботанико-географическое (геоботаническое) районирование» (№№ 3560—3617), «Геоботаническая картография» (№№ 3618—3663а), «Луга» (№№ 3664—3715), «Болота» (№№ 3716—3737), «Тундра» (№ 3738—3748б), «Сорная растительность» (№№ 3749—3791), «Естественные кормовые угодья и кормовые травы» (№№ 3792—3822); 9) Растительные ресурсы. (Полезные растения и их использование). Записи литературы этого раздела, включающие №№ 3823—4636, сгруппированы по категориям полезных растений, которые приняты в двутомной сводке «Растительное сырье» (1950, 1957 гг.). Например: «Пищевые и пряно-ароматические растения», «Кормовые», «Лекарственные» и т. д.

Список пропущенных работ (№№ 4727—4873), т. е. позднее дополнительно обнаруженных публикаций, которые не вошли в основную часть «Библиографии», приведен отдельно, без распределения цитат по определенным разделам сводки.

Весьма полезны для скорейшего нахождения нужной литературы и всевозможных справок обширные списки и вспомогательные указатели, приложенные к «Библиографии». К ним относятся: 1) список использованных периодических и продолжающихся изданий с сокращенными и полными названиями (на русском и иностранных языках); 2) список учтенных сборников и книг (на русском и других языках); 3) список библиографических указателей (отечественных и иностранных); 4) алфавитный указатель фамилий авторов (русских и иностранных); 5) алфавитный указатель надвидовых таксонов (т. е. родов, семейств и т. п.) на латинском языке.

Из приведенного выше перечня явствует, что в «Библиографии» принята весьма дробная рубрикация (классификация) литературы. Она, на мой взгляд, как увидим ниже, представляется плохо продуманной, и мы отметим ряд спорных моментов, а также замеченных ошибок и пропусков в рецензируемом труде, часто неизбежных в библиографической работе.

К числу положительных качеств разбираемой книги относится стремление составителей по возможности наиболее полно собрать литературные источники по Дальнему Востоку, весьма широко рассеянные в периодической и непериодической печати. Однако множество работ, охваченных сводкой, в том числе мелких заметок из местных газет, журналов, сборников, тезисов докладов, нередко требовало сжатых аннотаций, которые поясняли бы содержание публикаций и целесообразность их помещения. Они увеличили бы ценность «Библиографии», придав ей бо́льшую ясность и целенаправленность.

В погоне за полнотой библиографической сводки были включены в нее цитаты некоторых работ, не имеющих прямого отношения к Дальнему Востоку. Таковы, к примеру, работа В. С. Доктуровского о сфагновых болотах Кавказа (№ 4642),[1] И. Аммана об одном виде растений с Бермудских островов (№ 4638). Особенно много таких работ, принадлежащих перу иностранных авторов, приведено в разделе «высшие растения». Составители рецензируемой сводки явно брали записи этих работ из «вторых рук», преимущественно из капитальных трудов Меррилла и Уолкера (E. D. Merrill, E. H. Walker. A bibliography of eastern Asiatic botany, 1938) и первого дополнения к ней Уолкера (Walker, 1960). При этом работы не просматривались de visu и не анализировалось отношение рассматриваемых в этих публикациях таксонов к входящим в состав флоры Дальнего Востока. Таковы цитируемые многочисленные работы зарубежных систематиков — Накаи (Nakai), Левейе (Léveille) и других, особенно японских и китайских авторов.

Литературные цитаты из некоторых классических трудов, например «Prodromus» Decandolle (№№ 6010—6020), непонятны. Ссылки на ряд томов этого сочинения не приводятся.

Составители не указывают важную сводку Стафлё (F. A. Stafleu, «Taxonomic literature», 1967), уточняющую действительные даты выхода в свет многих основных (классических) сочинений по систематике. Эти даты очень важны для выяснения вопросов приоритета в работе таксономистов.

Некоторые сочинения отечественных ученых, опубликованные на иностранных языках, по ошибке не включены в раздел «Статьи русских авторов на иностранных языках», а отнесены к публикациям иностранцев; таковы, например, работы А. А. Бунге (№ 5039), Э. Регеля (№ 5178), Э. Регеля и Ф. Гердера (№ 5179), Н. Каца (№ 5745), Э. Л. Вольфа (№ 5917, № 5918), К. Мейнсгаузена (№ 6618) и т. п. С другой стороны, отдельные работы иностранцев отнесены к отечественным (например, австрийского лихенолога А. Цальбрукнера за № 4745).

Мне представляется, что многие библиографические сводки, а также другие сборники, непосредственно относящиеся к Дальнему Востоку и имеющие большое значение, должны были попасть в основную часть «Библиографии», а не выноситься без номера в раздел «Список использованных работ», где они теряются. Таковы, например, работы Н. Е. Кабанова «Библиографическая сводка материалов по растительному и почвенному покрову Дальневосточного края за 1923—1933 гг.» — первое дополнение к работе В. Л. Комарова, предшествовавшее разбираемому труду; Информационно-библиографический бюллетень «Растительные ресурсы Сибири и Дальнего Востока», издающийся ежеквартально в Новосибирске с 1963 года, упомянутые выше библиографии по ботанике Восточной Азии Меррилла и Уолкера и многие другие.

В самом деле, не видно логичных оснований, когда, к примеру, в основную часть книги под номерами помещаются сводки советской ботанической литературы, составленные Д. В. Лебедевым (№ 32а), или «Библиографический справочник по журналу «Советская ботаника» Д. В. Лебедева и С. Ю. Липшица (№ 32б), а также «Библиография Северо-Курильских островов» (на английском языке, № 4874), тогда как упомянутые выше большие труды и даже основополагающая для ботанической библиографии Дальнего Востока книга В. Л. Комарова «Библиография к флоре и описанию растительности Дальнего Востока» выносятся в приложения и не нумеруются. (Между прочим очевидно, что стоило бы привести и четырехтомный словарь «Русские ботаники» С. Ю. Липшица, 1947—1952, включающий не только биографические сведения почти о всех ботаниках, работавших на Дальнем Востоке, но и достаточно исчерпывающие списки их работ. В связи с этим могут сделать возражение, что этот труд упоминается в разделе «Ботаники — исследователи Дальнего Востока». Но ссылки на него помещены

[1] Цифры в скобках указывают на порядковый номер библиографической записи, под которым она приведена в разбираемой сводке.

лишь при некоторых приводимых в этом разделе фамилиях ботаников и пропущены при других — Городков, Десулави, Кабанов и т. д.). «Словарь», на наш взгляд, должен был быть помещен под номером в разделе «История . . . ботанических исследований Дальнего Востока», в котором нашли отражение публикации, содержащие менее значительную информацию).

Мне кажется нерациональным помещение одного и того же сочинения под различными номерами в разных разделах «Библиографии». Например, «Флора полуострова Камчатки» В. Л. Комарова, библиографическая запись которой помещена под № 751, приводится еще несколько раз, но уже под особыми номерами (№ 813, 3583). Или неудачное «расчленение» основной работы и рецензии на нее особыми номерами (сравните №№ 891, 907).

Уже упоминалось о дробной рубрикации разделов «Библиографии». Она кажется мне слишком детальной и не всегда обоснованной. Вследствие этого замечается дублирование тематики выделенных разделов. Нередки случаи, когда это послужило причиной неправильного помещения ряда библиографических цитат в тот или иной раздел. Например, часто перекрывают друг друга разделы «Ботанико-географическое (геоботаническое) районирование» (стр. 240—244) и «Геоботаническая картография» (стр. 244—247). Точно так же малоудачно наличие двух близких подразделов «Луга» (стр. 247—250) и «Естественные кормовые угодия и кормовые травы» (стр. 255—257) в отделе «Растительность» наряду с подразделом «Кормовые растения» (стр. 265—271) в отделе «Растительные ресурсы». Весьма спорен подраздел «Распространение и биология отдельных видов; Фенология, динамика, культура» в разделе «Растительность».

Непонятно отсутствие подраздела „Леса". Перечень подобных примеров неудачной рубрикации объектов «Библиографии» можно было бы значительно увеличить.

В связи с нечеткостью и спорностью тематической рубрикации, принятой в «Библиографии», при распределении библиографических карточек по разделам произошло много ошибок; в частности, работы Я. А. Алешкиной и Е. А. Трутневой «Настойка аралии маньчжурской» (№ 1921) или «Аннотации о лекарственных средствах. . .» (№ 1925), «Новые лекарственные средства» (№ 2356) ошибочно отнесены к отделу «Высшие растения», а не к подразделу «Лекарственные растения» отдела «Растительные ресурсы».

Не спасают положение и ссылочные номера на работы, помещенные в других отделах справочника, касающиеся той же темы, данные в конце разделов «Библиографии». Проверка показала, что в этих отсылках много пропусков и неточностей.

Корректура текста «Библиографии» была проделана недостаточно тщательно. Особенно это относится к иноязычной части книги; так, во множестве цитат на публикации, обнародованные на немецком языке, имена существительные набраны не с прописной буквы, а со строчной, что противоречит орфографии данного языка; имеются досадные опечатки в годах выхода публикаций, искажения в фамилиях авторов (например, О. И. Кузнецова вместо О. И. Кузенева, № 2987) и т. п.

Высказанные выше критические замечания по «Библиографии» и отмеченные ошибки в тексте книги отнюдь не умаляют огромного труда, вложенного составителями в создание этого нужного и полезного справочника. За их работу по выявлению, сбору и классификации труднообозримой дальневосточной ботанической литературы, рассеянной по многочисленным, часто малодоступным изданиям, в том числе местным, им будут благодарны ботаники, занимающиеся как Дальним Востоком, так и растительным миром за его пределами.

С. Ю. Липшиц.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

Получено 25 XII 1974.

УДК 019.941 : 582.623.2

Topole. ***Populus*** L. Red. serii S. Białobok. Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1973 : 1—517, ill. (Polska Akademia Nauk. Zakład Dendrologii i Arboretum Kornickie. Nasze drzewa leśne. Monografie popularnonaukowe, t. 12). 1850 egz. 88 zł. (**Тополя.** ***Populus*** L. Ред. С. Бялобок, 1973)

D. V. LEBEDEV. (A REVIEW)

На страницах «Ботанического журнала» (1972, т. 57, № 1 : 137—138) уже сообщалось о серии научно-популярных монографий «Наши лесные деревья», издание которой предпринято Институтом дендрологии Польской академии наук (ПАН). Она была первоначально задумана в 19 томах, но потом было решено добавить том 20-й «Генетика лесных деревьев». Первые два тома, о которых шла речь в указанной рецензии, были посвящены отдельным видам: 1-й — *Pinus sylvestris* L., 2-й — *Pinus cembra* L. 3-м томом по времени выпуска и 12-м по плану издания явилась монография тополей, произрастающих в Польше в естественном состоянии или же культивируемых.

Выпуск рецензируемой книги «вне очереди» объясняется не столько современным экономическим значением тополей в лесном хозяйстве Польши, сколько тем интересом, который вызывает сейчас у исследователей эта культура, используемая часто в силу своих биологических особенностей в качестве модельной. Учитывались и перспективы значительного расширения в будущем культуры тополя как породы, характеризующейся исключительно быстрым приростом древесины, используемой в качестве сырья прежде всего в целлюлозно-бумажной промышленности.

Как и ранее изданные тома серии «Наши лесные деревья», монография носит строго научный и комплексный характер. Она охватывает все важнейшие аспекты биологии видов и межвидовых гибридов тополей, произрастающих в природных условиях или культивируемых в Польше. Излагаемый в ней материал в значительной степени основан на многолетних исследованиях коллектива Института дендрологии ПАН. В то же время авторы критически обработали и свели вместе важнейшие данные из обширной мировой литературы, посвященной тополям.

В книге имеется предисловие, написанное известным польским дендрологом, директором института в Курнике Стефаном Бялобоком, давно уже занимающимся изучением тополей, и 15 статей.

Самая большая статья написана Владиславом Бугалой и посвящена вопросам систематики и изменчивости тополей. Она содержит общий обзор систем рода, характеристики четырех дикорастущих видов (*Populus alba* L., *P. tremula* L., *P.* × *canescens* Sm., *P. nigra* L.) и большого количества интродуцированных видов и гибридных форм. Анджей Шродонь в кратком очерке рассматривает палеоботаническую историю тополей на территории Польши. Анатомии, эмбриологии и кариологии тополей посвящена статья Алины Хейнович. О газообмене у тополей и об их водном хозяйстве пишет Влодзимеж Желявский, о физиологии роста и развития — Лешек Янкевич. Вопросы генеративного и вегетативного размножения тополей рассмотрены в двух статьях Болеслава Сушки. Зигмунт Обминьский дает сжатый очерк экологии осины — породы, хозяйственное значение которой часто умаляется. Несколько выпадает из общего плана небольшая статья Теофиля Войтерского, посвященная характеристике пойменных лесов, в которых значительную роль играют тополя.

Вторая половина книги носит более лесоводственный характер. Стефан Бялобок обстоятельно разбирает вопросы генетики и селекции тополей. Обзор Рышарда Сивецкого посвящен важнейшим болезням и повреждениям тополей. Станислав Забельский анализирует современное состояние культуры тополей в Польше. Возможная роль тополей в озеленении страны рассмотрена Тадеушем Якушевским. О технических свойствах древесины тополей и возможностях ее практического использования говорится в статье Януша Сурминьского. Заканчивает книгу очерк Стефана Бялобока, посвященный охране тополей в Польше.

Каждая статья сопровождается кратким резюме на английском языке и списком литературы. В сумме списки эти содержат 930 библиографических описаний.

Как и первые тома серии, этот ее выпуск представляет большой интерес не только для польских дендрологов, но и для их коллег из других стран, в особенности же из стран, граничащих с Польшей.

Д. В. Лебедев.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

Получено 24 XII 1974.

ХРОНИКА

УДК 006.3 : 581.3 (492)

IV МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ ПО ЭМБРИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

(Нидерланды, Наймеген, 28—30 августа 1974 г.)

M. S. YAKOVLEV, S. N. KOROBOVA, G. I. SAVINA. IV INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PLANT EMBRYOLOGY (NIJMEGEN, THE NETHERLANDS, AUGUST 28—30, 1974)

С 25 VIII по 5 IX 1974 четыре советских цитоэмбриолога — М. С. Яковлев, С. Н. Коробова, Г. И. Савина (Ботанический институт АН СССР, Ленинград) и В. П. Банникова (Институт ботаники АН УССР, Киев) находились в Нидерландах. Целью их поездки было участие в IV Международном симпозиуме по эмбриологии растений. Симпозиум был организован д-ром Х. Ф. Линскенсом, заведующим Отделом ботаники Наймегенского университета, и проходил в г. Наймегене.

Несмотря на сравнительно небольшое число участников (около 75 человек), этот Симпозиум был очень представительным. Помимо ученых европейских стран (Англия, Ирландия, Италия, Нидерланды, Польша, СССР, ФРГ, Франция, Чехословакия, Югославия) в нем приняли участие исследователи из Индии и США, в том числе один из крупнейших цитоэмбриологов В. А. Дженсен (г. Беркли).

Хотя основной тематикой Симпозиума (как явствовало из циркуляров) должно было быть оплодотворение у высших растений, собственно этому процессу было посвящено лишь около 8% докладов. Судя по сообщению Дженсена, обобщившего имеющиеся в настоящее время данные по оплодотворению, кардинальные вопросы, связанные с этим процессом, а именно: причины движения мужских гамет и их расхождение в разные женские клетки (яйцеклетку и центральную клетку), а также механизм слияния спермиев с женскими половыми ядрами все еще требуют своего разрешения.

В настоящее время происходит накопление материала по динамике морфологических и физиологических изменений клеток в процессе оплодотворения, получаемого путем использования методов световой, электронной и люминесцентной микроскопии и цитохимии, что позволит в дальнейшем создать единую теорию полового процесса.

Как и на предыдущих симпозиумах, в ряде докладов были затронуты генетические и эволюционные аспекты оплодотворения. Большинство докладов было посвящено развитию мужского и женского гаметофитов и гамет, которые изучались в различных аспектах с морфологической, физиологической и генетической сторон, с применением различных методов исследования (светооптическая, электронная и люминесцентная микроскопия, использование сканирующего микроскопа, цитохимия и авторадиография). Судя по докладам, электронный микроскоп в настоящее время играет в цитоэмбриологических исследованиях вспомогательную роль; он используется лишь для выяснения некоторых существенных деталей.

В целом научный уровень докладов на Наймегенском симпозиуме был очень высоким. Следует отметить, что на этом Симпозиуме вопросы функционирования клеток, участвующих в оплодотворении, преобладали над вопросами их морфологии — около 80% докладов было посвящено физиологическим исследованиям.

Большинство докладов зарубежных ученых было в основном посвящено изложению некоторых конкретных деталей определенных этапов оплодотворения и развития половых элементов. В то же время у советских ученых преобладала тенденция к обобщению собственных и литературных данных и выдвижению на этой основе новых представлений о рассматриваемых процессах. Так, Яковлев предложил оригинальную трактовку развития и становления гамет у покрытосемянных растений и выдвинул новую гипотезу происхождения цветковых растений. Коробова изложила новые представления о принципах движения мужских гамет и генеративной клетки в пыльцевой трубке. В докладе Савиной был дан анализ работ советских и зарубежных исследователей по проблеме оплодотворения у орхидных и приведены оригинальные данные о наличии различных типов объединения половых ядер в пределах этого семейства. Банникова, обобщив собственные и литературные данные о несовместимых скрещиваниях, изложила свои представления о поведении гамет в процессе оплодотворения, связанном со специфическим характером их циклических изменений при несовместимых скрещиваниях.

Доклады советских ученых вызвали большой интерес, о чем можно было судить по многочисленным вопросам (как во время заседаний и, особенно, в кулуарах) и по их обсуждению.

Поездка в Нидерланды и участие в Симпозиуме были, несомненно, очень полезны для советских исследователей. В результате этой поездки была получена новейшая информация о работах в области морфологии и физиологии полового процесса у высших растений, ведущихся в крупнейших научных центрах Европы и Америки. Установлены творческие и деловые контакты с руководителями и сотрудниками наиболее крупных лабораторий — обмен публикациями, выяснение наиболее сложных и дискуссионных вопросов исследуемой проблемы и т. п. Делегация советских эмбриологов познакомилась с организацией работ и материально-техническим оснащением, а также с научной проблематикой ведущих морфологических лабораторий Нидерландов. Участие в работе Симпозиума позволило советским ученым уточнить перспективы собственных исследований, пересмотреть ряд задач, связанных с запланированной тематикой и уточнить некоторые важные методические приемы исследований.

Сопоставляя уровень исследований у нас и за рубежом, следует отметить, что в теоретическом отношении наши работы в некотором отношении даже превосходят зарубежные. Что же касается использования новейших методов исследования (таких, как электронная микроскопия и др.), то здесь у нас наблюдается некоторое отставание, которое должно быть как можно быстрее ликвидировано путем внедрения новых методов в практику цитоэмбриологических исследований в нашей стране.

Все советские участники получили приглашение на очередной эмбриологический Симпозиум, который состоится в 1976 г. в г. Реймсе (Франция), а руководителю советской делегации М. С. Яковлеву было предложено войти в состав Оргкомитета предстоящего Симпозиума.

Всего на Симпозиуме было заслушано 37 докладов. Ниже приводится краткое изложение основных докладов.

I. Оплодотворение

Доклад **Дженсена** (W. A. Jensen, США) как сказано выше, явился обобщением современных сведений о процессе оплодотворения. Ограничившись несколькими замечаниями об изучении этого процесса на светооптическом уровне, докладчик основное внимание уделил результатам исследований с помощью электронного микроскопа. Коснувшись гипотез движения спермиев, он указал, что ни одна из них не имеет в настоящее время убедительных доказательств. Дженсен детально изложил гипотезу механизма слияния спермия с яйцеклеткой или с центральной клеткой, согласно которой после контакта мембраны спермия с мембраной женской клетки в одном из участков контактирования обе мембраны исчезают, ядро спермия входит в женскую клетку, а наружная часть мембраны спермия встраивается в мембрану женской клетки. Голые ядра спермиев сливаются с женскими ядрами. Докладчик подчеркнул большое значение нитчатого аппарата синергид при проникновении пыльцевых трубок в зародышевый мешок; он отметил, что пыльцевые трубки вскрываются лишь после прохождения зоны нитчатого аппарата; подтвердил данные о том, что каллоза наблюдается лишь на микропилярных участках оболочек клеток яйцевого аппарата, а не покрытая каллозой мембрана халазального конца синергиды исчезает при проникновении в нее пыльцевой трубки. Большое внимание он уделил цитохимическим исследованиям зародышевого мешка до и после оплодотворения.

В докладе **Г. И. Савиной** (СССР) приведен обзор данных по оплодотворению у различных представителей семейства орхидных, полученных в результате исследований на светооптическом и ультрамикроскопическом уровнях, а также с применением цитохимических методик. Показано, что процесс оплодотворения у ряда представителей этого семейства, как правило, нарушается во втором звене (тройное слияние). В пределах семейства выявлено наличие разных типов слияния половых ядер. Отмечается необходимость дальнейшего углубленного изучения процесса оплодотворения в этом семействе с применением всего арсенала современных средств исследования.

О. Эрдельска (O. Erdelska, Чехословакия) доложила результаты исследования зародышевого мешка в живом состоянии методом цейтраферной микрокиносъемки. То, что исследователям приходилось представлять по сериям препаратов, полученных путем темпоральных фиксаций, удалось непосредственно наблюдать в кинофильме: функционирование ядрышка в ядре центральной клетки, т. е. образование в нем вакуолей и опорожнение их в кариоплазму; слияние ядрышка спермия с ядрышком женского ядра и т. п. Данные о других исследованиях процесса оплодотворения, связанные с теми или иными аспектами изучения (генетическими и др.), приводятся в соответствующих разделах.

II. Мужской гаметофит

Б. С. Алувалья (B. S. Ahloowalia, Ирландия) доложил о результатах исследования in vitro пыльцы райграса с числом хромосом 2n и 3n. Он установил, что дополнительный набор хромосом вызывает резкое снижение жизнеспособности пыльцы (об этом свидетельствует плазмолиз, снижение окрашиваемости пыльцевых зерен, значительное уменьшение процента прорастания пыльцевых зерен).

Н. Кеби (N. Kirbi, США) были отмечены аналогичные явления у диплоидных и триплоидных пыльцевых зерен Brassica. У трисомиков наблюдалась несовместимость уже на уровне рыльца. Диплоиды отличались более высоким содержанием органических веществ (углеводов, белков) и бо́льшим сухим весом.

Х. И. Вилмс (H. I. Wilms, Нидерланды) показал, что дополнительные пыльцевые трубки, растущие в завязи после оплодотворения, способны ветвиться. Причиной этого, по мнению докладчика, являются гормоны, выделяемые женскими тканями. В ответвлениях пыльцевых трубок образуются каллозные пробки и выросты следующего порядка.

С. Н. Коробова (СССР) изложила свою точку зрения на причины движения генеративной клетки и спермиев в пыльцевой трубке. Исходя из того, что они движутся в пыльцевой трубке так же, как ее ядро (вегетативное ядро), докладчик полагает, что причины их движения аналогичны. Движение же вегетативного ядра, с ее точки зрения, зависит от тех же причин, что и перемещение ядер в любых других клетках в процессе их онтогенеза (например, перемещение полярных ядер в центральной клетке при развитии зародышевого мешка, перемещение ядер при развитии микроспор и т. п.). Конкретные причины движения спермиев и генеративной клетки, по мнению Коробовой, можно будет выяснить после того, как будут выявлены причины локализации и онтогенетических перемещений ядер в любой клетке.

III. Цитофизиологические исследования

Л. Альбертини (L. Albertini, Франция) рассказал о результатах авторадиографического изучения включения 3Н-триптофана в белки, не содержащие гистонов, в материнских клетках пыльцы, микроспорах и тапетуме в течение микроспорогенеза. Анализировалось поведение ядра и цитоплазмы. Установлено, что пики синтеза протеинов в этих клетках не совпадают по фазе.

М. Дж. М. Мартенс (M. J. M. Martens, Нидерланды) попытался установить различия между генеративными и соматическими клетками по содержанию гистоновых и негистоновых протеинов, а также изучал варьирование их содержания в одних и тех же тканях на разных этапах развития. Применялся метод электрофореза экстрагированных белков. Он дал детальный анализ содержания этих белков на разных стадиях мейоза в микроспороцитах и тапетуме.

А. Суврэ (A. Souvré, Франция) изучал действие холода на синтез ядерной ДНК в течение микроспорогенеза (в пыльнике *Rhoeo discolor*). Применялся метод цитофотометрии при использовании реакции Фельгена. В одно и то же время наблюдалась различная метаболическая активность в клетках пыльцы, тапетума и связника (различие их активности по фазе).

Дж. П. Маскареньяс (J. P. Maskarenhas, США) исследовал характер протеинового синтеза во время прорастания пыльцы и роста пыльцевых трубок. Синтез протеинов достигает максимума в начале и резко уменьшается с ростом пыльцевых трубок. Был проведен количественный и качественный анализ синтеза белков во время роста пыльцевых трубок.

И. Тупы (I. Tupy, Чехословакия) изучал динамику низкомолекулярной и высокомолекулярной ДНК при росте пыльцевых трубок и установил, что при культивировании пыльцевых трубок количество высокомолекулярной ДНК возрастает значительно быстрее, чем низкомолекулярной. Количественная сторона метаболизма ДНК во время роста пыльцевых трубок изучалась параллельно в цитоплазме и в ядрах. Отмечено увеличение числа рибосом по мере роста пыльцевой трубки.

И. К. Питер (I. K. Peter, США) изложил различные гипотезы о роли бора в растениях. Он исследовал наличие бора в пыльце различных видов древесных пород. Больше всего бора оказалось в пыльце *Pinus*. меньше всего — у *Pyrus communis*. Установлено, что уменьшение количества бора ведет к уменьшению количества ДНК. Изучение структурных элементов цитоплазмы показало, что больше всего бора в митохондриях и меньше всего — в везикулах. Отмечена зависимость прорастания пыльцы от количества в ней бора.

Х. Ф. Линскенс (H. F. Linskens, Нидерланды) исследовал завязь *Petunia* с помощью авторадиографии. Установлено, что при перекрестном опылении белки из различных частей цветка после оплодотворения перемещаются в завязь. При самоопылении этот процесс задерживается и часть белков сначала перемещается в цветоножку и лишь значительно позднее — в завязь. По данным докладчика, факторы, ответственные за несовместимость до опыления, в завязи отсутствуют; они возникают лишь после опыления.

М. Ричковски (M. Ryczkowski, Польша), применив термоэлектрический метод, изучал газообмен и определял осмотический градиент по мере роста зародышевого мешка и зародыша. Установлено, что осмотическое давление в зародыше равно осмотическому давлению в вакуоли центральной клетки зародышевого мешка. Показано уменьшение количества крахмала и белка в эндосперме в направлении микропилярной части. Установлена прямая зависимость дыхания от стадий развития семяпочки.

Ф. Дюпюи (F. Dupuis, Франция) с помощью электронного микроскопа показала что у *Impatiens balsamina* во время микроспорогенеза полисахариды из пластид переходят в вакуоль.

IV. Мегаспорогенез

Б. Родкевич (B. Rodkiewicz, Польша) на *Onagraceae* показал, что накопление каллозы и углеводов связано с дифференцировкой мегаспороцита. На светооптическом уровне в противоположных концах мегаспороцита обнаруживаются скопления крахмальных зерен. Электронно-микроскопические исследования подтверждают наличие

лейкопластов в этих зонах. Лейкопласты с крахмальными зернами группируются в концах мегаспороцитов, свободных от каллозы. При мейотических делениях лейкопласты остаются в крайних спорах тетрады.

V. Несовместимость при скрещиваниях

В. П. Банникова (СССР) выявила сходные черты в процессе оплодотворения при отдаленной гибридизации у разных (в систематическом отношении) групп растений. Она детально описала нарушения, которые претерпевают спермии и ядра женских клеток при отдаленной гибридизации и которые связаны с нарушениями закономерных циклических превращений, свойственных этим элементам в норме. В большинстве случаев это проявляется в задержке перехода спермиев из телофазы в интерфазу, что, по мнению Банниковой, связано с ослаблением влияния женских клеток на спермии. В результате не происходит деспирализации хроматина спермия и не осуществляется его слияния с женским ядром.

Дж. Сарфатти (G. Sarfatti, Италия) исследовал пыльцевые трубки при несовместимых скрещиваниях. Он обнаружил, что на оболочках пыльцевых трубок, находящихся у основания столбика, образуется толстый слой каллозы, который, по его мнению, изолирует пыльцевые трубки от женских тканей и препятствует их дальнейшему росту.

VI. Эволюционные аспекты оплодотворения

М. Фавр-Дюшартр (M. Favre-Duchartre, Франция) изложил свою гипотезу о гомологии некоторых элементов зародышевого мешка покрытосемянных и архегониев голосеменных. В качестве доказательства такой гомологии, а следовательно, и существования эволюционной связи между голосеменными и покрытосемянными он привел следующие факты: случаи одинарного оплодотворения у орхидных, аномально увеличенного числа элементов яйцевого аппарата (у *Crepis*), локализации яйцеклетки покрытосемянных аналогично локализации архегониев голосеменных.

М. С. Яковлев (СССР), в противоположность Фавр-Дюшартру, утверждал, что зародышевый мешок покрытосемянных не содержит никаких структур, являющихся гомологами архегониев голосеменных. Он выдвинул новую гипотезу происхождения покрытосемянных от *Proangiospermae*, ведущих свое начало от водорослей типа *Fucales*.

Кроме перечисленных, был заслушан ряд докладов, в которых излагались данные о поведении половых элементов при отдаленных скрещиваниях, о генетической обусловленности поведения пыльцевых трубок, о влиянии x-лучей и ультрафиолетового излучения на рост пыльцевых трубок и т. д.

М. С. Яковлев, С. Н. Коробова, Г. И. Савина

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

Получено 21 X 1974.

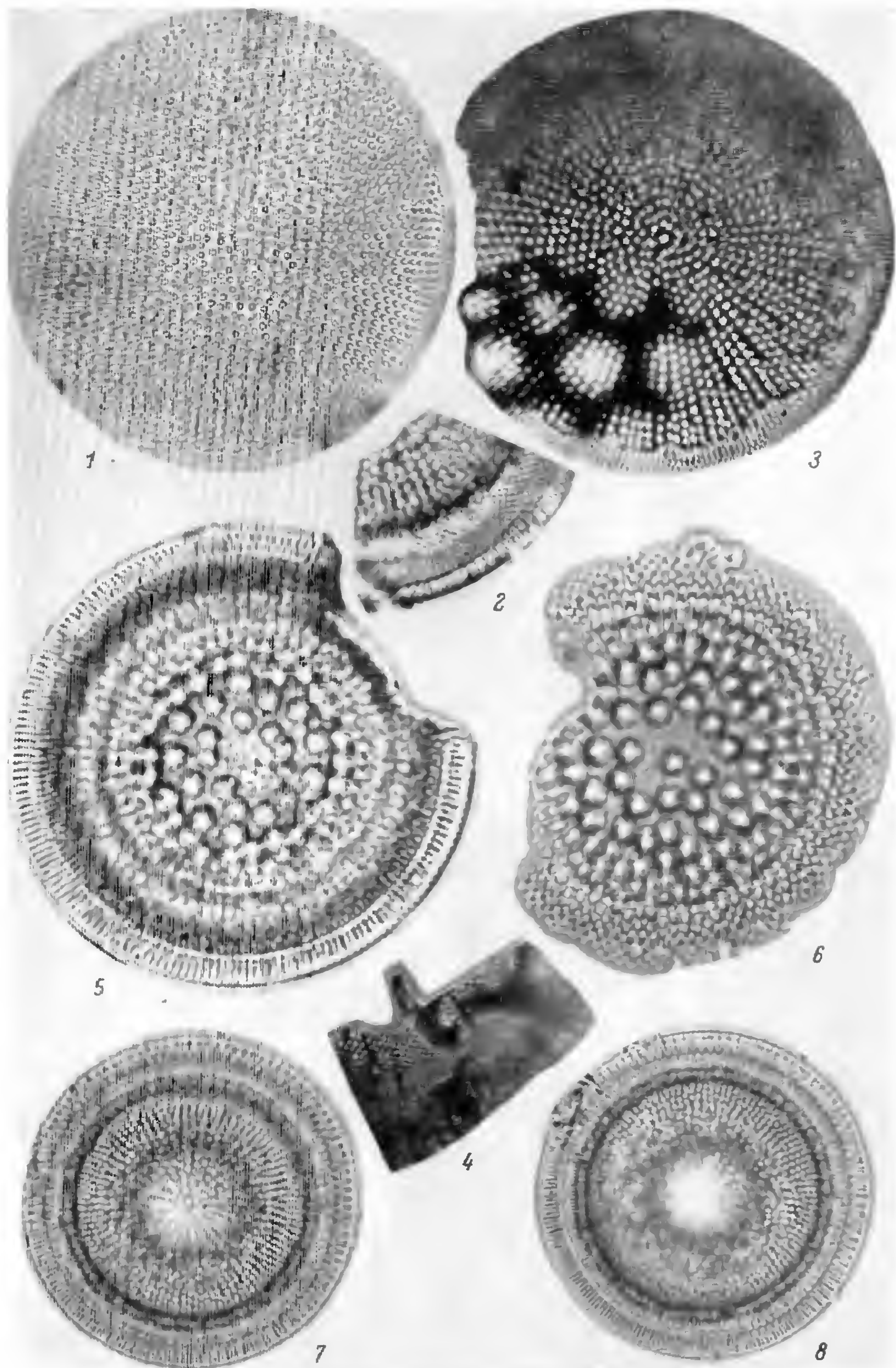


Таблица I. Диатомеи олигоцена Тихого океана, ×700.

1—4 — Cestodiscus mukhinae: *1* — створка, лишенная края; *2* — структура края; *3* — створка, лишенная края; *4* — структура края; *5, 6 — Cestodiscus robustus; 7, 8 — Cestodiscus pulchellus:* *7* — фокус на центр, *8* — на край створки.

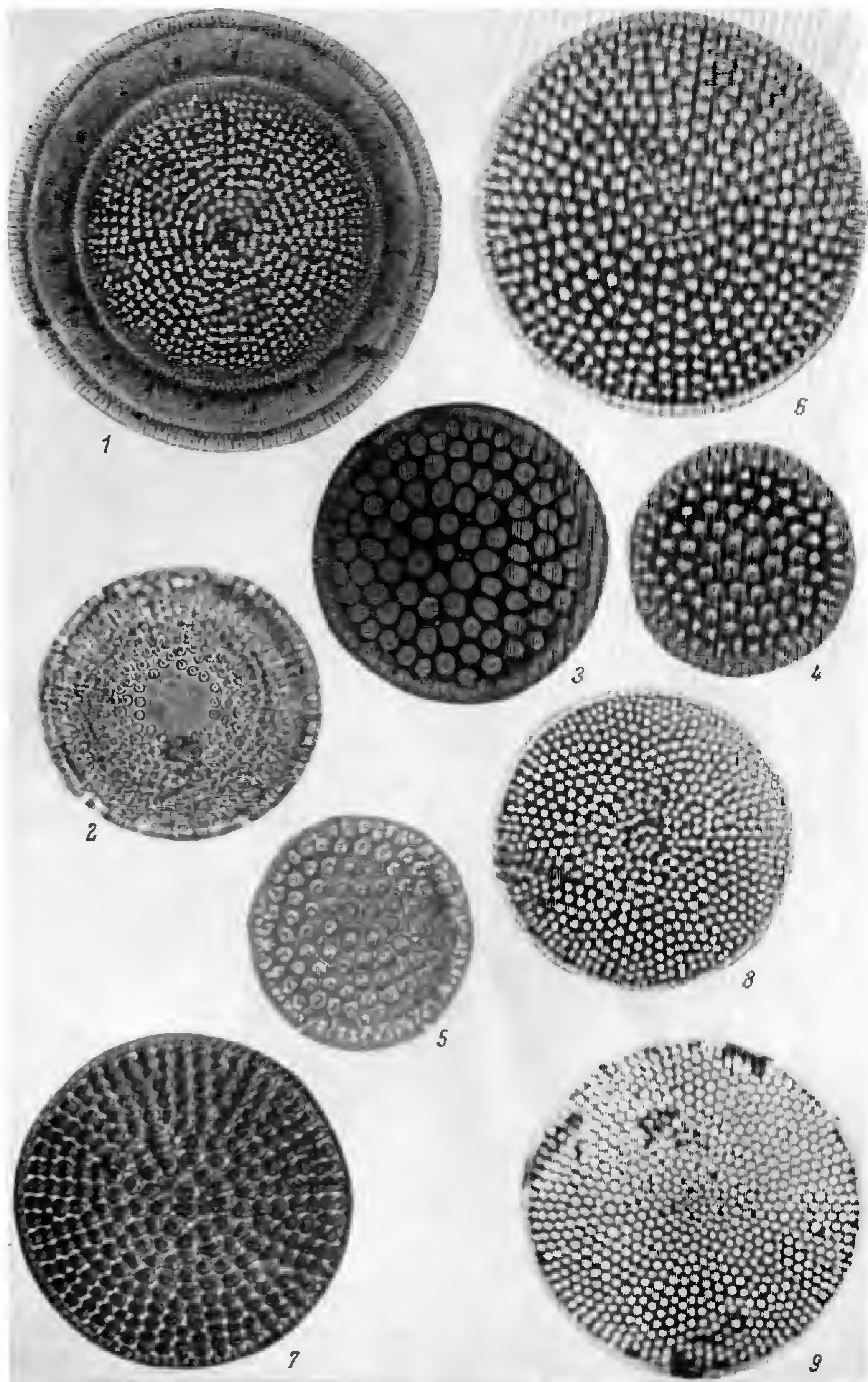
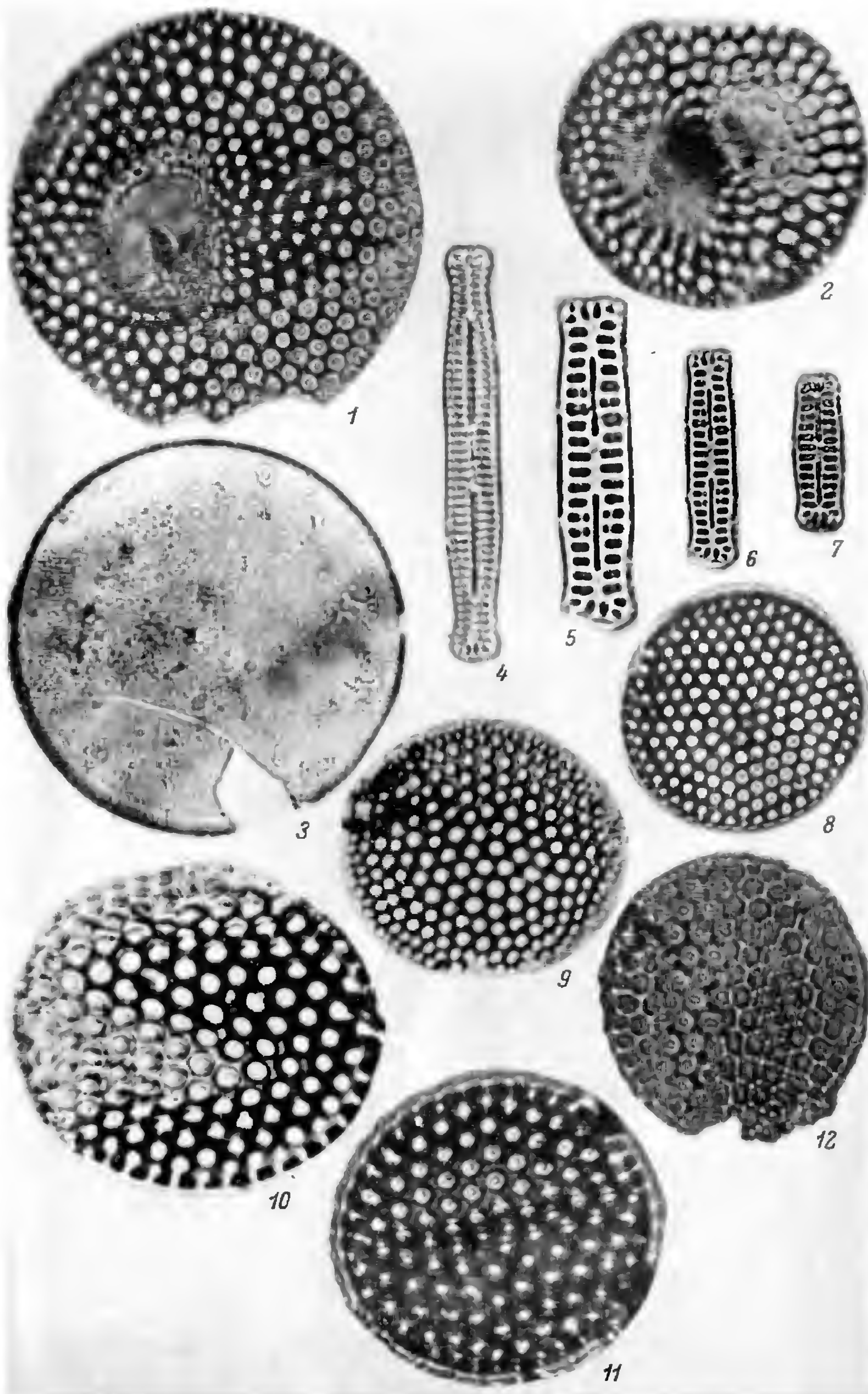


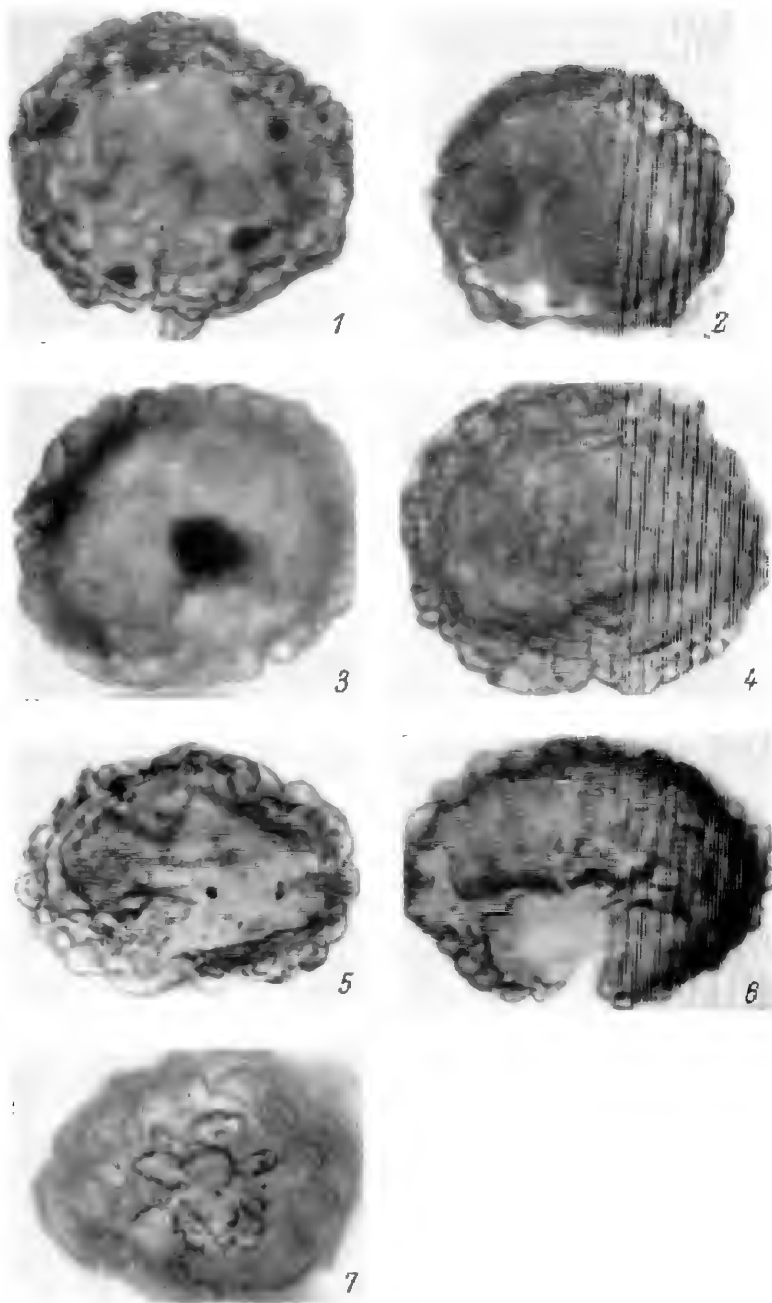
Таблица II. Диатомеи олигоцена Тихого океана.

1—2 — *Cestodiscus pulchellus*, ×300; *2* — со спиральным расположением ареол; *3—5* — *Coscinodiscus marginatus* var. *antiquus*, ×900; *6—7* — *Coscinodiscus oligocaenicus* var. *oligocaenicus*, ×1250; *8—9* — *Coscinodiscus oligocaenicus* var. *nodosus*, ×1250.



Т а б л и ц а III. Диатомеи олигоцена Тихого океана.

1—2 — *Coscinodiscus sellatus*, ×1100; *3* — *Coscinodiscus tenerrimus*, ×300; *4* — *Rouxia hannae*, ×1500; *5—7* — *Rouxia quadrangula*; *5* — ×1500, *6*, *7* — ×1100; *8—12* — *Coscinodiscus princeps*, ×1250.



Таблица

Микрофотографии спор *Peltolepis affluens* sp. nov.

1 — дистальное положение, фокус по контуру споры; Леушинская площадь, скважина 506-Р, глубина 1941.6 м, келловейский ярус. Фот. И. Г. Дмитриева; *2* — боковое положение с фокусом по контуру споры; Леушинская площадь, скважина 506-Р, глубина 1941.6 м, келловейский ярус; *3* — боковое положение, внизу видна часть рубца; Мортымьинская площадь, скважина 90-Р, в интервале 1590.3—1593.8 м, волжский ярус; *4* — боковое положение, фокус по контуру споры, внизу виден рубец; Тетеревская площадь, скважина 365-Р, в интервале 1613.85—1617.35 м, кимеридж—оксфорд. Фот. И. Г. Дмитриева; *5* — боковое положение, фокус по контуру споры; Леушинская площадь, скважина 506-Р, глубина 1941.6 м, келловейский ярус; *6* — боковое положение; Убинская площадь, скважина 327-Р, в интервале 1962.6—1965.6 м; *7* — та же спора, что на рис. 5, с фокусом в центре споры.

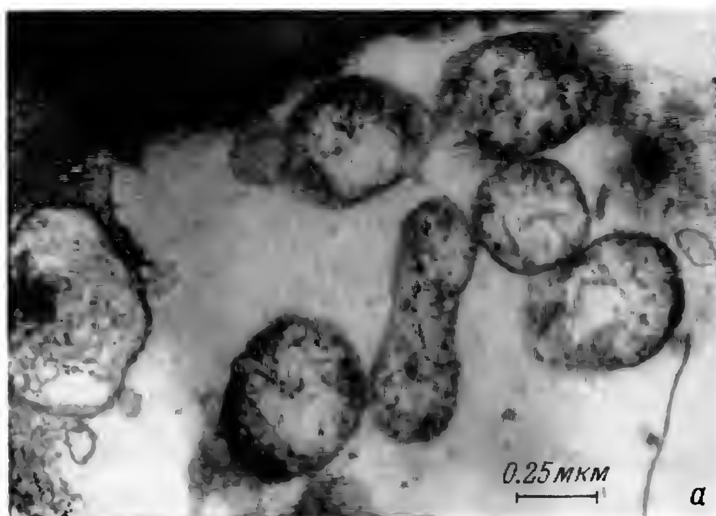




Рис. 2. Микоплазмоподобные тела в клетках флоэмы «зеленой» розы (*а*, *б*).



Рис. 3. Микоплазмоподобные тела во флоэме петунии, зараженной фактором позеленения цветков розы.

Vol. LX № 6

June 1975

BOTANICAL JOURNAL
PUBLISHED BY THE BOTANICAL SOCIETY
OF THE U.S.S.R.

CONTENTS

1 р. 50 к. **Индекс 70056**

СОДЕРЖАНИЕ
